Enciclopedia Ilustrada de la

AVIACION

142 195 PTAS. (IVA Incluido)



Las nuevas tecnologías ■ Lavochkin La-5 y La-7
A-Z de la Aviación

Editorial Delta, S.A.

Ceuta y Melilla 185 Ptas.

Aviación comercial: capítulo 19.°

Las nuevas tecnologías

Los aviones comerciales de nueva generación abordan sus dos principales problemas, el consumo de combustible y el control de los niveles de ruidos, mediante el empleo de los supereficientes motores turbofan de elevada relación de derivación y de soluciones aerodinámicas avanzadas, del tipo de las alas supercríticas.

Al igual que la mayoría de sectores industriales, la aviación comercial ha acusado la recesión económica que, con carácter mundial, paraliza el crecimiento de gran número de áreas económicas desde mediados de los años setenta. Aunque los costes de los combustibles se han estabilizado desde la fulgurante escalada que experimentaron entre 1973 y 1974, las aerolíneas y las compañías constructoras de células y motores colaboran en el desarrollo de nuevos aviones comerciales, aerodinámicamente refinados y dotados con motores de consumo más económico, utilizando materiales compuestos para aligerar las células e incorporando los últimos avances en computerización y miniaturización para incrementar los márgenes de seguridad y faciliar las operaciones en cabina. Los objetivos de tales esfuerzos son la reducción de costos y la vuelta a la rentabilidad de operación y explotación.

Este empeño ha propiciado la aparición de nuevas potencias constructoras (como es el caso del consorcio Airbus Industrie), pero las magras perspectivas de ventas, unidas a la magnitud de las ayudas económicas necesarias, han obligado a Lockheed a desaparecer del mercado de los aviones comerciales y a McDonnell Douglas a dejar en suspenso sus programas MD-90, MD-100 y MD-3300, este último concerniente a un tipo de 150 plazas de la categoría del A320. Pero, a pesar de los apuros por que pasa la industria del sector, están disponibles, para quien quiera adquirirlos, cierto número de aviones comerciales de nueva tecnología.

El Airbus Industrie A300, puesto en vuelo en octubre de 1972, es un coetáneo de los Lockheed TriStar y McDonnell Douglas DC-10, pero su éxito se funda en que ha sido desarrollado como parte de una familia de aviones básicamente similares con los que se puede abarcar un amplio espectro de necesidades. A diferencia de sus contemporáneos estadounidenses, el A300 apareció como bimotor, disponible con turbofan General Electric CF6 o con Pratt & Whitney JT9D y capaz de transportar entre 220 y 320 pasajeros a distancias próximas a los 4 000 km. En su variante A300B2-100, este tipo entró en servicio con Air France en la ruta París - Londres, el 30 de mayo de 1974. Desde entonces, se han entregado más de 220 aparatos de una cartera

La aerolínea independiente británica Monarch Airlines, con base en Luton, fue la primera usuaria no regular del Boeing Modelo 757. Eastern Airlines, que llevó a cabo el primer servicio regular con este tipo, el 22 de diciembre de 1983, utilizará los motores repotenciados Rolls-Royce 535E4, de mejor consumo específico.





La compañía regional estadounidense Air Wisconsin fue la primera usuaria de la Serie 200 del aparato de corto alcance y 109 plazas British Aerospace 146, llevando a cabo el primer servicio el 27 de junio de 1983.



El Airbus Industrie A300 es un producto realmente internacional, pues la construcción de la célula corre a cuenta de empresas francesas, alemanas, británicas, españolas, neerlandesas, yugoslavas e italianas; sus motores son Pratt & Whitney o General Electric. En la foto, el primer A300B2 (matriculado D-AIAA) de Lufthansa (foto Lufthansa).

total de pedidos de 250, incluidos cargueros A300C4 y el primero de los modelos avanzados A300B2-600 y A300B4-600, puesto en vuelo el 8 de julio de 1983. Su alcance se ha incrementado, llegando a los 6 670 km.

El A300-600 cuenta, como disposición estándar, con la «cabina mirando hacia adelante» desarrollada para el modelo A300B2-200FF, que fue el primer aparato de su tipo y tamaño certificado para operar con una tripulación de vuelo de dos hombres, sustituyendo cierta instrumentación convencional e incorporando presentación de prestaciones y datos de diagnóstico, por tubos de rayos catódicos. Otra innovación, que probablemente aparezca en futuros aviones de serie (y definitivamente en el A320) es la palanca de mando lateral, en remplazo de la de tipo tradicional, con volante. Este dispositivo ha sido evaluado en un programa de 75 horas de vuelo que concluyó en diciembre de 1983.

La segunda variante básica de la gama Airbus que entró en servicio es el tipo reducido A310, cuyo fuselaje ha sido acortado en 817 cm y dotado con alas de nueva tecnología (también de menor tamaño) y con superficies caudales revisadas. El 11 de marzo de 1983, este modelo consiguió la certificación de las autoridades francesas y alemanas, y sus primeras usuarias, Lufthansa y Swissair, inauguraron sus servicios regulares con él los días 12 y 21 de abril, respectivamente. El 10 de enero de 1984 se recibió la autorización de la CAA para el A310 con motores General Electric CF6-80A, permitiendo que en febrero del año en curso Caledonian Airways recibiese el primero de los tres ejemplares que había encargado. Martinair, la compañía independiente neerlandesa, ha optado por la versión carguera A310C y Airbus Industrie está asimismo desarrollando, inicialmente para un pedido de Swissair por cuatro ejemplares, la versión de mayor alcance A310-300, capaz de llevar, con reservas estándar, 220 pasajeros a una distancia de 7 400 km.

A primeros de 1984, a la espera de su lanzamiento oficial, el A320 cuenta ya con 47 pedidos en firme y 41 opciones, provinientes de Air France, Air Inter, British Caledonian e Inex-Adria. Parece ser que, además, Airbus será el primer fabricante que ofrezca una disposición interior de 150 plazas con un único pasillo central.

Boeing lanzó sus dos grandes bimotores de tecnología avanzada en 1978. El primero en volar fue el Modelo 767-200, que ofrece acomodo a 211 pasajeros con una disposición de dos pasillos. Está también disponible el Modelo 767-300, con cabida para entre 254 y 290 pasajeros. Como motores alternativos aparecen los económicos turbofan Pratt & Whitney JT9D y General Electric CF6; las versiones del 767 que montan estas plantas motrices fueron certificadas, respectivamente, el 30 de julio y el 30 de setiembre de 1982. United Air-lines, que había cursado el pedido inicial, por 30 ejemplares, en julio de 1978, recibió su primer aparato con motores JT9D el 19 de agosto, mientras que Delta aceptó su primer avión con planta motriz CF6-80A el 25 de octubre.

El Modelo 757-200 de 178 a 239 plazas, cuya célula presenta el mismo diámetro que la de la serie Boeing 707/727/737, es un aparato de fuselaje estrecho y pasillo único, puesto en operación mediante los pedidos cursados simultáneamente por Eastern Air Lines y British Airways, compañías que aceptaron sus primeros aparatos el 22 de diciembre de 1982 y el 25 de enero de 1983, respectivamente. El Modelo 757 es el primer tipo comercial de Boeing puesto en circulación con un motor no estadounidense, ya que las dos compañías citadas especificaron el Rolls-Royce 535C, un derivado del RB.211 que permite al Modelo 757 ofrecer un incremento del 53 % en kilómetros por asiento por unidad de combustible sobre los actuales aparatos de alcance medio. Con el mejorado y repotenciado turbofan 535E4 o, alternativamente, con el Pratt &Whitney PW2037, la eficacia del Modelo 757 puede llegar al 75 %. Una de las principales características de este tipo es su cabina de dos tripulantes, la llamada «cubierta de vuelo electrónica», con un elevado grado de automatización y presentación en color; además, su equipo integrado de evaluación está revolucionando los procedimientos de mantenimiento y la diagnosis de fallas de sistemas.

El Modelo 757 es buen ejemplo de la nueva gama de aviones puesta a disposición de las compañías especializadas en las operaciones de alcance medio, ofreciendo un elevado

United Airlines, con un pedido de 30 aparatos, fue el primer cliente del Boeing Modelo 767 de fuselaje ancho, cuyo primer vuelo tuvo lugar el 26 de setiembre de 1981. La certificación de la FAA para la versión con motores JT9D se recibió el 30 de julio de 1982 y la del tipo con motores CF6 el 30 de setiembre de 1982.

A pesar de sus colores de Aeroflot, el transporte biturbofan Antonov An-72 no se halla aún en producción. El vuelo inaugural del primer prototipo tuvo lugar el 22 de diciembre de 1977. Aunque su cometido básico es el de transporte de mercancías, cuenta con asientos plegables para 32 pasajeros.



grado de sofisticación que parecía reservado para los vuelos intercontinentales. Por ello, no sorprende que Airbus Industrie y Boeing, apoyadas por las aerolíneas potencialmente interesadas, como Monarch Airlines y Trans World Airlines, estén presionando para que se cambien las disposiciones que rigen las operaciones de los aviones comerciales bimotores sobre trayectos marítimos. La FAA, por ejemplo, especifica que un aparato de este tipo no pueda sobrevolar una zona marítima durate más de 60 minutos. Sin embargo, la fiabilidad sin precedentes de los nuevos motores y los sistemas que se están montando en los tipos de reciente aparición permiten una cierta liberalización de tan estrictas normas. Boeing se halla actualmente en fase de desarrollo de un nuevo tipo al que denomina Modelo 767-300LR que, con estructura de aleación de aluminio y litio y motores avanzados del tipo del CF6-80C2, pueda transportar 260 pasajeros sobre una ruta sin escalas de 11 100 km, distancia existente, por ejemplo, entre Dallas y Londres. Se afirma que este nuevo modelo entrará en operación hacia 1990.

Factor de seguridad

Ofreciendo la seguridad de un cuatrimotor y la posibilidad de operar desde pistas cortas y en condiciones de altura y calor, el British Aerospace 146 compite en una arena en la que existen muy pocos gladiadores. Tras sobrevivir a su difícil nacimiento en octubre de 1974, el primer prototipo, un BAe 146 Serie 100, realizó su vuelo inaugural el 3 de setiembre de 1981. La Autoridad de Aviación Civil británica concedió el certificado de navegabilidad el 7 de febrero de 1983, lo que permitió a la compañía DAN-Air recibir su primer ejemplar el 21 de mayo e inaugurar su primer servicio regular de pasaje con el modelo el día 27 del mismo mes. El primer ejemplar del tipo alargado BAe 146 Serie 200 alzó el vuelo el 1 de agosto de 1982 y, tras recibir la certificación de la FAA, entró en servicio con Air Wisconsin el 27 de junio de 1983.

Diseñado originalmente como avión de pasaje de 71 a 88 plazas, capaz de operar desde pistas cortas y semipreparadas, el BAe 146 es para DAN-Air el único aparato a reacción que puede utilizar en el aeropuerto de Berna-Belp, pues las asociaciones ecologistas locales han conseguido que se impidiese la prolongación de la pista del pintoresco aeropuerto que sirve la capital helvética. Así, esta compañía ha podido mejorar su cobertura sustituyendo al turbohélice BAe 748 por el avión a reacción mencionado, contando además con la ventaja del bajísimo nivel de ruidos de sus cuatro turbofan Avco Lycoming ALF502. En una serie de ensayos de control de ruidos llevados a cabo en California, el BAe 146, despegando desde Burbank, emitió 89,3 EPNdB (unidad de decibelios efectivos percibidos), registro que le proporciona una considerable ventaja sobre los 96,3 EPNdB del McDonnell Douglas DC-9-80 y sobre otros reactores, cuyo nivel de contaminación acústica se sitúa por encima de los 100 EPNdB.

Elevadas prestaciones

Estas características han influido de forma importante en el reciente pedido de Pacific Southwest Airlines por 20 aviones BAe 146-200 (más otros 25 en opción). Otras razones tenidas en consideración han sido el bajo consumo de combustible (menos de la mitad que un Boeing 707) y la capacidad de este aparato, gracias a sus cuatro motores, de operar virtualmente sin restricciones desde aeropuertos cálidos y elevados, como el de Ciudad de México, situado a 2 240 m. Air Wisconsin, que en la actualidad emplea tres de los cuatro BAe 146 Serie 200 de su pedido original, ha firmado en enero de 1984 otro contrato por dos aviones más. Ello responde al consumo específico de combustible de este aparato, incluso teniendo en cuenta que la duración media de los vuelos de Air Wisconsin es de 35 minutos y la congestión de tráfico en el área de Chicago que, por ejemplo, obliga en ocasiones a volar por debajo del nivel óptimo para aviones a reacción.

Fokker había intentado introducirse en el mercado de las 150 plazas cooperando con McDonnell Douglas. El 4 de mayo de 1981 ambas empresas anunciaron la firma de un memorándum que contemplaba el desarrollo conjunto del denominado MDF-100. Pero en febrero de 1982 el proyecto se fue al agua y la compañía holandesa decidió perseverar en solitario en su empeño inicial. El resultado de sus trabajos se hizo público el 24 de noviembre de 1983, en el curso de la conmemoración de las bodas de plata del F.27 Friendship.

Para rutas de baja densidad, Boeing ha introducido el tipo aligerado de largo alcance Modelo 747SP (Special Performance, o prestaciones especiales). La longitud del fuselaje, en comparación con el Modelo 747-200 estándar, se ha reducido en 14 m, y la capacidad de pasaje a 299 plazas en la cubierta principal y 32 en la superior (foto Saudia).



Gracias a la adopción de los motores CFM56, los DC-8 de Overseas National (de Los Angeles) cumplen con la legislación vigente sobre niveles de ruidos. McDonnell Douglas afirma que este motor reduce el ruido en un 70 %, mejora el consumo de combustible y optimiza las prestaciones.





Una de las características del aeropuerto de Schiphol, en Amsterdam, es su pista de carreteo, que cruza por encima de una autopista. En la foto aparece esta pista y, en ella, el segundo de los diez Airbus A310 encargados por KLM. El A310 tiene el fuselaje acortado y alas de tecnología avanzada (foto KLM).

Mejoras de diseño

Los dos modelos anunciados en esa ocasión estaban claramente basados en los aparatos que quieren remplazar, pero también ponían de manifiesto la capacitación de Fokker en la mejora de un diseño probado utilizando los últimos avances tecnológicos. Previsto para 1987, el Fokker 100 será un tipo de 107 plazas que, en comparación con el F.28 Mk 4000, tendrá el fuselaje alargado en 575 cm y la envergadura aumentada en 300 cm; el ala ofrecerá una mejora del 30 % sobre su eficiencia aerodinámica. Llevará una cubierta de vuelo completamente digitalizada, con EFIS (Sistema de Instrumentación Electrónica de Vuelo), presentadores primarios y de navegación por rayos catódicos, y FMS (Sistema de Administración de Vuelo). El Fokker 100 montará también un nuevo motor, el Rolls-Royce Tay, un derivado del RB.183 Mk 555 que propulsa al F.28. Designado RB.183-03, el Tay combina el árbol de alta presión del Mk 555 con una nueva sección de baja presión y una soplante avanzada de álabes de amplia cuerda derivada de las del Modelo 535, a su vez una versión simplificada del modelo RB.211 desarrollado originalmente para el TriStar. El Tay ha sido seleccionado por Gulfstream Aerospace para equipar a su avión ejecutivo Gulfstream IV. Las góndolas motrices prácticamente serán las mismas, aunque el Fokker 100 estará estabilizado a 6 146 kg de empuje, el Gulfstream IV a 5 647 kg y los motores Mk 555 del F.28 a 4 491 kg. Está prevista una mejora del 15 % en el consumo específico de combustible y el nuevo motor se ajustará a todas las normas de emisión existentes, incluidas las de niveles de contaminación acústica contempladas en la FAR Capítulo 36 Apartado III. Así, este motor tiene un mercado potencial en la sustitución de los motores Rolls-Royce Spey de, por ejemplo, los BAe One-Eleven.

Fokker anunció también el Fokker 50, una combinación del fuselaje del F.27 (con ventanillas adicionales en cabina y la puerta principal de pasaje desplazada desde la sección trasera a la delantera de la célula) con los eficientes motores Pratt & Whitney of Canada PW124. Estos motores accionarán hélices Dowty-Rotol de seis palas para proporcionar el mínimo nivel posible de ruidos en cabina. Otros cambios incluirán la sustitución de los sistemas neumáticos del F.27 por otros hidráulicos y la introducción de nuevos materiales (como las fibras de carbón, el aramid y los compuestos de vidrio) en las góndolas motrices, hélices, radomos y bordes de ataque de alas, estabilizadores y deriva.

Una solución alternativa para reducir los costes de operación es, por supuesto, la instalación de motores de tecnología avanzada en células ya existentes, proceso llevado a la práctica con éxito por Boeing en el cisterna KC-135R y por McDonnell Douglas en las Series 71, 72 y 73 del DC-8. Ambos programas se basan en el altamente eficaz turbofan CFM56-2-1C.

El elegante Ilyushin Il-86 soviético, un tipo de fuselaje ancho con cabida para 350 pasajeros, entró en servicio con la compañía estatal Aeroflot el 26 de diciembre de 1980, volando entre Moscú y Tashkent. Su primera operación internacional, entre Moscú y Berlín Oriental, tuvo lugar el 3 de julio de 1981.



Lavochkin La-5 y La-7

En 1941, tras la embestida alemana de junio, la URSS necesitaba desesperadamente nuevos cazas que fuesen parangonables a los utilizados por la Luftwaffe. El Lavochkin La-5 fue, por ello, muy bien acogido por los pilotos soviéticos. No era el caza ideal, pero sí suficiente para poner en cuestión la primacía alemana.

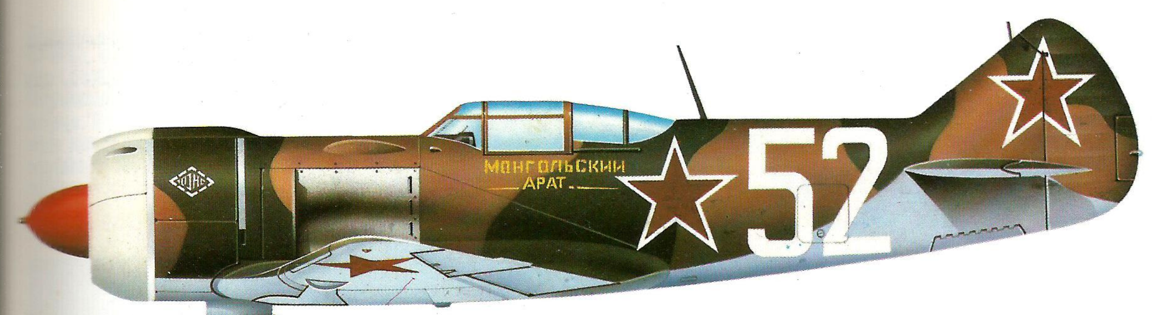
Semyon Alekseyevich Lavochkin fue uno de los pioneros del *delta drevesiny,* una modalidad de construcción basada en el preformado por presión y calor de numerosas y delgadas láminas de madera, unidas mediante adhesivos de resinas plásticas. En 1938, Lavochkin se unió a V.P. Gorbunov y M.I. Gudkov para constituir la OKB (oficina de diseño experimental) LaGG, uno de cuyos primeros productos fue un caza de madera, el I-22. De él derivarían los LaGG-1 y LaGG-3. Aunque eran aviones deficientemente artillados, de difícil operación y tan peligrosos para sus pilotos como para el enemigo (de hecho, hubo quien llegó a traducir las siglas LaGG por *lakirovannii garantirovannii grob,* o ataúd lacado garantizado), había tanta necesidad de aviones de caza que la producción de estos dos tipos ascendía a 6 528 ejemplares en agosto de 1942. Esta cifra doblaba la de cazas Yakovlev producidos durante ese período y se consiguió a pesar de la evacuación de las oficinas de diseño e instalaciones, y también pese a la conversión de una de las cadenas (la GAZ-153 de Novosibirsk) al montaje de los Yak-1.

Lavochkin y sus dos compañeros optaron, conjuntamente y por separado, por producir un caza mejorado. La tarea parecía imposible, y tanto Gudkov como Gorbunov no consiguieron avanzar en ese sentido. Una de las ideas posibles partió, sin embargo, de una propuesta de la GUAP (administración central de la industria aeronáutica) en favor del nuevo motor radial M-82. Este compacto motor de 14 cilindros había sido desarrollado por la oficina de diseño de A.D. Shvetsov, y aunque tenía una capacidad de 41,2 litros y era más pesado que el motor VK-105 refrigerado por líquido y utilizado en el LaGG-3, era potencialmente más poderoso, obviaba el complejo sistema de refrigeración por fluidos y prometía ofrecer menos peso y resistencia aerodinámica una vez que se hubiese estudiado profundamente su instalación en el avión. Así, la GUAP ordenó que se le tuviese en mente por si menguaba la disponibilidad de los VK-105.

Gudkov optó por instalar directamente un motor M-82 en un LaGG-3, sin preocuparse excesivamente por los problemas que

Fotografiados el 11 de setiembre de 1944, inmediatamente antes de despegar desde su base de Proskurov (en Ucrania), estos cazas La-5FN fueron utilizados por el 1.er Regimiento de Caza checoslovaco.



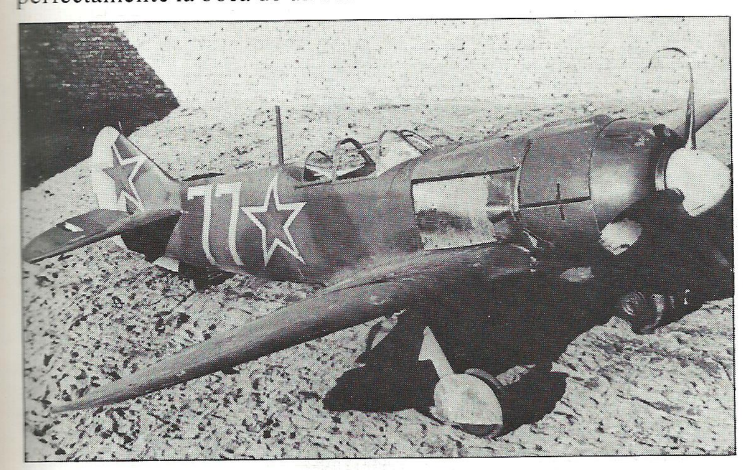


La inscripción caligrafiada junto a la cabina de este La-5FN hace referencia a la donación del avión por la República Popular de Mongolia. El emblema estarcido en el capó del motor significa que este aparato está propulsado por un Shvetsov M-82FN.

ello conllevaría. Naturalmente, el resultado fue malo. Lavochkin, por el contrario, entendía que el proceso era más complejo. El motor radial tenía un diámetro de 1 260 mm comparado con la anchura de 777 mm del motor lineal original, por lo que era necesario un especial cuidado a la hora de instalarlo en el fuselaje existente. El nuevo motor era mucho más corto pero también pesado y, al tiempo que añadía masa en la sección frontal del fuselaje, la eliminación del pesado radiador de agua y sus conductos de detrás de las alas hacía la sección de popa más ligera, por lo que se acentuaba la tendencia del avión al cabeceo. Pero Lavochkin trabajaba en estrecha colaboración con Shvetsov y el ingeniero jefe de instalaciones de éste, Valedinsky, para conseguir el mejor emplazamiento posible del motor.

Pero, los cazas LaGG no convencían a nadie, de modo que Lavochkin no caía excesivamente bien entre las altas jerarquías soviéticas. La reputación de Yakovlev era mucho mayor, de modo que se puso a su disposición la totalidad de la factoría GAZ-153 para la producción de los cazas Yak-1 y Yak-7. Yakovlev llegó a las instalaciones en el invierno de 1941 y 1942, y se encontró con el aeródromo adyacente sembrado de montones de nieve bajo los que se hallaban cazas LaGG-3 en distintas fases de montaje (otros muchos aparecieron cuando la nieve se derritió en primavera). Mientras, Lavochkin había tenido que abandonar la línea de montaje GAZ-31 de Tbilisi, Georgia, debido a que su director sabía que Stalin había perdido la paciencia con los esfuerzos de Lavochkin y no quería perjudicar su carrera colaborando con él. Así, Lavochkin se vio en la calle y, de hecho, completó el diseño del nuevo aparato en un pequeño barracón cercano al aeródromo.

Se decidió montar el motor tan atrasado como fuese posible, con el voluminoso grupo de accesorios situado casi encima del larguero delantero alar. El reducido espacio sobrante se pudo aprovechar para instalar, por delante de la cabina, un par de cañones ShVAK de 20 mm, con sus cañas proyectándose a través del estrecho capó del motor y las bocachas apenas visibles, casi carenadas por los paneles delanteros curvos del capó. Cada cañón contaba con una excelente dotación de 200 disparos y, de hecho, el armamento del nuevo tipo era mejor que el de LaGG-3, a pesar de que éste montaba un motor más ligero. La toma de aire del sobrecompresor se hallaba encima del capó, y la del radiador de aceite, debajo. La hélice tripala hidráulica de velocidad constante VISh-105V, de 310 cm de diámetro, llevaba una voluminosa ojiva que carenaba perfectamente la boca de un conducto circular con los reductores, a cuyo alrededor se encontraba una soplante para forzar la refrigeración de los cilindros del motor. Los escapes estaban agrupados, siete a cada costado, hasta terminar en una fila vertical justo a la altura de las zonas de salida del aire de refrigeración del motor. Esta salidas podían ser ajustadas por el piloto a fin de obtener la mínima resistencia aerodinámica y conseguir que las cabezas de los cilindros mantuviesen su temperatura correcta, mientras que el flujo de los escapes inducía en el de refrigeración y conseguía cierto efecto de empuje hacia adelante. La hélice llevaba una garra de arranque del tipo Hucks, si bien podía utilizarse el propio sistema de encendido del motor cuando las botellas de aire comprimido se recargaban. Este grupo motopropulsor implicaba la eliminación de los conductos de refrigeración, muy vulnerables en combate y que debían ser llenados de agua caliente antes de cada vuelo durante los gélidos inviernos soviéticos.



Alcanzado por fuego antiaéreo y obligado a aterrizar tras las líneas alemanas, este La-5F estaba propulsado por un M-82F (la F por *forsirovanny*, o sobrealimentado), que mejoraba las prestaciones a baja cota.

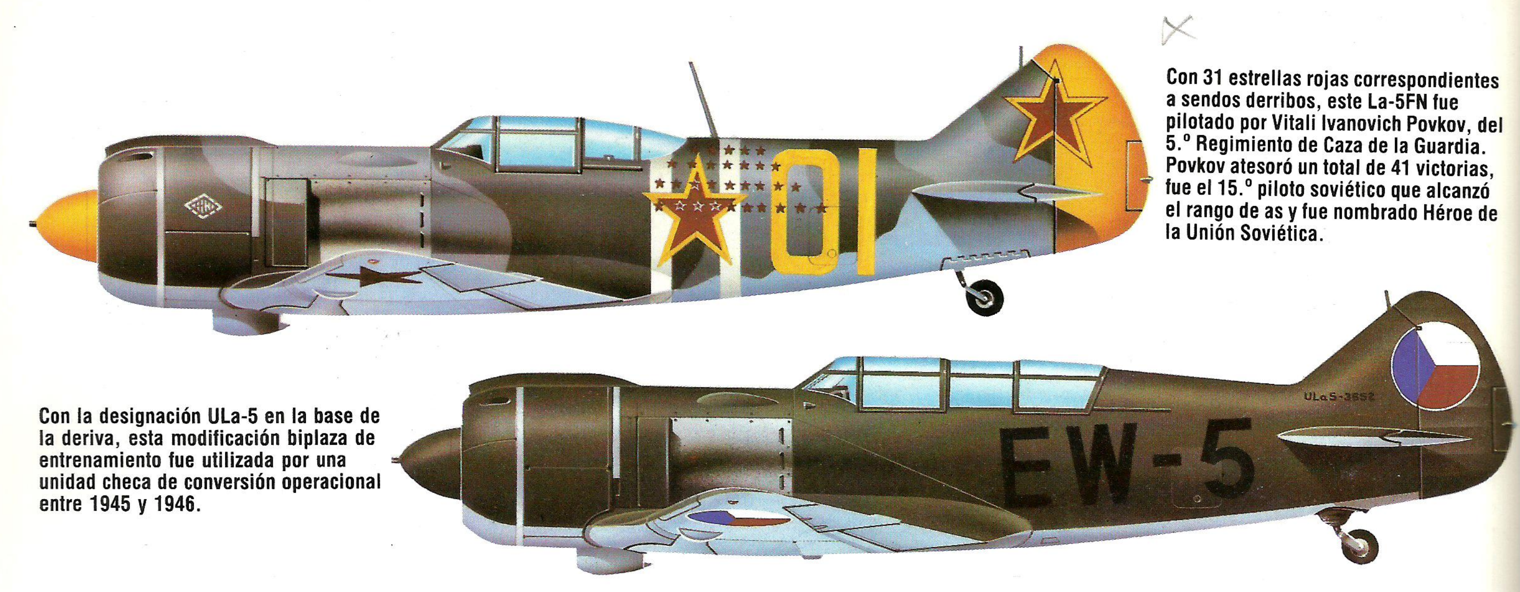
El resto del avión se conservaba prácticamente igual. El ala de madera conservaba las ranuras automáticas en los bordes de ataque de las secciones externas, alerones metálicos revestidos en tela y tres depósitos protegidos entre los dos largueros, con una capacidad conjunta de 464 litros de carburante. El fuselaje de *shpon* (contrachapado de abedul) consistía en su sección delantera en una resistente estructura metálica cubierta de paneles de acceso, mientras que la sección trasera terminaba en una rechoncha unidad de cola con superficies móviles de aluminio revestido en tela. La cabina era la misma que la del LaGG-3. Lavochkin declararía más tarde que hubiese querido modificarla sustancialmente, pero que se encontró maniatado por su carencia de instalaciones y, después, por la urgencia del programa de producción.

El primer vuelo

El prototipo, denominado en principio LaG-5 debido a que Gorbunov pertenecía aún, de forma nominal, a la OKB, se completó en las postrimerías de 1941. El intenso frío y las condiciones de las pistas impidieron que hasta marzo el piloto de pruebas de la OKB, G. Mishchyenko, pudiese despegar con el aparato. De vuelta a tierra firme, informó que el despegue y el aterrizaje eran sólo aceptables y que la compensación y la armonización de los mandos dejaban mucho que desear. Sin embargo, en su haber tenía una velocidad puntual y de trepada muy superiores a las del modelo con motor refrigerado por líquido. Se destacó que, con un desarrollo adecuado, su maniobrabilidad podría ser excelente. Lavochkin y los cuatro fieles diseñadores de la OKB se dedicaron con ahínco a mejorar el pilotaje, dando más sesgo a los ejes de articulación de los alerones y extendiendo progresivamente la cuerda de éstos.

Hacia finales de marzo de 1942, el LaG-5 entró en fase de evaluación a cargo del organismo oficial NII. Mishchyenko no estaba aún del todo satisfecho y el caza de Lavochkin llegaba a las pruebas en inferioridad de condiciones frente a su rival Yak-7/M-82, que había sido producido en virtud de la directiva que aconsejaba utilizar el motor M-82 por si fallaba la producción del VK-105. El Yakovlev fue probado por uno de los mejores pilotos del NII, I.Ye. Fedorov, y, casualmente, se decidió que probase también el Lavochkin. Su informe fue muy positivo para el LaG-5, de modo que éste fue probado por el principal piloto de caza del NII, A.I. Nikashin. Tras varios días de ensayos en vuelo y de introducción de modificaciones menores, el propio Nikashin se dirigió a Stalin y le puso al corriente de sus impresiones favorables sobre el LaG-5. En consecuencia, se aceleró el proceso de aceptación por el NII, utilizando solamente un avión.

En julio, una directiva dio prioridad a la producción masiva del nuevo avión con la denominación de La-5, además de a la conversión de todas las células de LaGG incompletas para aceptar el



Con 31 estrellas rojas correspondientes a sendos derribos, este La-5FN fue pilotado por Vitali Ivanovich Povkov, del 5.º Regimiento de Caza de la Guardia. Povkov atesoró un total de 41 victorias, fue el 15.º piloto soviético que alcanzó el rango de as y fue nombrado Héroe de la Unión Soviética.

Con la designación ULa-5 en la base de la deriva, esta modificación biplaza de entrenamiento fue utilizada por una unidad checa de conversión operacional entre 1945 y 1946.

motor radial. En unos días, docenas, y más tarde centenares, de ingenieros y mecánicos fueron apareciendo por el barracón de Lavochkin, a quien se dio el control absoluto de la GAZ-21 de Gorki, que había sido la factoría principal LaGG, para la producción de La-5. Se enviaron equipos a lugares tan remotos como Novosibirsk para que desenterraran de la nieve a todos los LaGG posibles, les instalaran motores ASh-82 (nuevo nombre del M-82, en honor de su diseñador) y los pusiesen en vuelo. A finales de julio, estaban ya en el aire 10 aviones, y unos 100 en agosto.

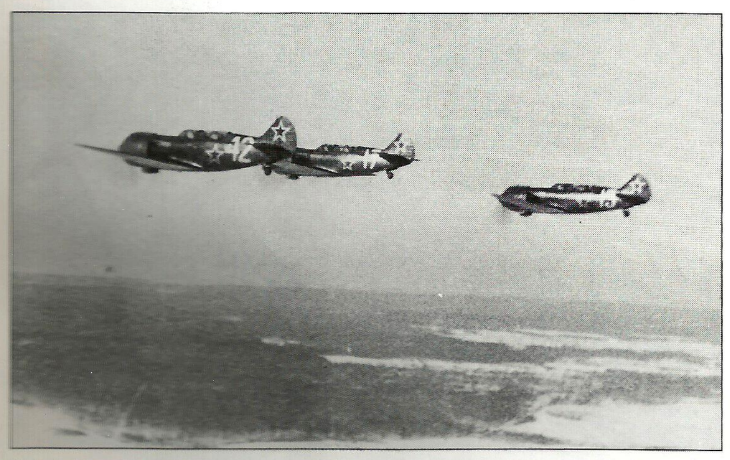
Los primeros aparatos, todos ellos conversiones de células LaGG-3, fueron asignados a una unidad especial de evaluaciones cuya misión era probar el nuevo caza en condiciones operativas, en el mismo frente. Allí se comprobó que las prestaciones eran inferiores a las esperadas; por ejemplo, la velocidad máxima era de 550 km/h en lugar de los 600 km/h previstos y la investigación TsAGI mostró que las mermas eran debidas a la mala construcción, sobre todo de los capós. Lavochkin fue expedientado en el Kremlin y poco después estuvo a punto de ser fusilado cuando dos aviones perdieron sus planos en vuelo. Se descubrió que los pernos de fijación eran demasiado gruesos para los taladros de los largueros y los obreros habían «resuelto» el problema forzando a martillazos la introducción de los mismos, ocasionando fallas al material que no pudo resistir después las cargas de vuelo. Los dos cañones sincronizados también se convirtieron en una preocupación a causa de las vibraciones por simpatía que se producían al disparar.

Todas las dificultades fueron resueltas y hacia mediados de setiembre el La-5 equipaba un regimiento completo en el sector de Stalingrado. Fueron recibidos con aclamaciones. Aunque no era perfecto, el nuevo caza era mejor que cualquier cosa que hubiese tenido antes el regimiento y por lo menos, era capaz de enfrentarse con los Focke-Wulf Fw 190 y Messerschmitt Bf 109G con posibilidades de que, a pilotos igualados, los alemanes llevasen la peor parte. Hasta entonces, la Luftwaffe había conservado una superioridad aérea casi indiscutible sobre todo el Frente del Este, haciendo que sus cazadores acumulasen un palmarés desproporcionado y se volviesen muy hábiles y peligrosos. Ahora, con los nuevos Lavochkin, estos enemigos podrían ser gradualmente eliminados, incluso por los pilotos novatos para los que el La-5 era demasiado bueno.

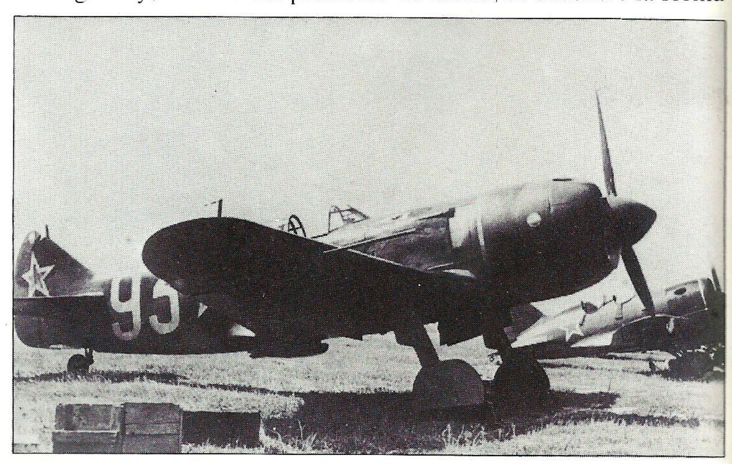
Ventajas diferenciales

Las cualidades del Lavochkin estaban basadas en su pequeño tamaño, peso liviano, simplicidad y potente motor. Casi no necesitaba ningún mantenimiento y podía volar intensivamente en el invierno ruso sin tener que ser protegido. Su enorme motor le permitía superar a cualquier oponente, especialmente a velocidades reducidas y a cotas inferiores a los 7 500 m. Incluso a velocidades tan bajas como 300 km/h era posible efectuar con él rizos o vueltas Immelmann y su radio de viraje y capacidad de alabeo no podía igualarlas ningún caza alemán. Tenía también algunas deficiencias y a la Luftwaffe le parecía deficientemente armado. No tenía calefacción ni horizonte artificial o giróscopo direccional (por esta época los instrumentos giroscópicos eran raros en los aviones soviéticos a excepción de los grandes bombarderos) y los aterrizajes parecían casi una toma incontrolada, seguida de prolongados rebotes. Los pilotos con nervios para soportarlo, sobrevivían; los que metían motor, simplemente capotaban.

La producción se inició a un ritmo frenético en los cinco primeros meses y a finales de 1942, se habían entregado ya 1 129 ejemplares. Se introdujeron gradualmente muchas mejoras, la más importante de ellas una rebaja de la sección trasera del fuselaje similar a la efectuada en los cazas Yakovlev y la adición de un carenado transparente trasero que mejoraba el campo visual. El rudimentario visor PBP-1a fue sustituido por una mira reflectora que ayudaba bastante más al piloto a calcular la deflexión del tiro. La radio monocanal pasó a ser estándar, con mando interruptor en la palanca de gases y, tras fuertes presiones de Stalin, se encontró la forma



Un trío de entrenadores biplazas La-5UTI (denominados en ocasiones UTLa-5) fotografiados durante un vuelo de traslado entre Zhitomir y Lvov. La segunda cabina se hallaba situada tras el compartimiento de la radio.



En esta foto de un La-7 de primeras series se evidencia la mayor limpieza de líneas del capó del motor de este modelo, lo que era resultado de la eliminación de las tomas de aire del sobrecompresor y del radiador de aceite.

de reducir el peso estructural y aumentar la capacidad de combustible, consiguiendo una mejora en el alcance, una de las áreas menos brillantes del diseño. El timón izquierdo de profundidad recibió un compensador ajustable desde la cabina y los soportes subalares para armas ofensivas utilizados anteriormente por el LaGG-3, normalmente para dos bombas FAB-100 o seis cohetes RS-82, pasaron a ser estándar.

En diciembre de 1942 se introdujo un motor Shvetsov ASh-82F algo más potente, cambiando la designación del avión a La-5F, pero un cambio más importante tuvo lugar en marzo de 1943. Mientras los anteriores motores habían sido incapaces de conciliar la alta potencia con la fiabilidad, a finales de 1942, el ASh-82 era un motor más maduro que pudo empezar a crecer en potencia. La versión ASh-82FN (FN por inyección directa) no sólo proporcionaba mayor potencia a cualquier altura sino que, gracias a su inyección directa de combustible en lugar de por carburador, no sufría paros en las maniobras con g negativa. Los pilotos del Lavochkin pudieron seguir a sus enemigos, incluso en los picados muy pronunciados. Con el motor FN, identificado con las letras cilíricas Φ H sobre el capó, el piloto soviético podía seguir a su rival incluso con g negativo, lo que constituyó una sorpresa para los alemanes. Aunque no estaba específicamente causada por el motor FN, una modificación posterior fue la extensión de la toma de aire hasta el frente del capó, lo que mejoraba su apariencia estética además de aprovechar el efecto «ariete» de la hélice.

Quizá la única deficiencia seria, además del corto alcance y la modesta potencia de fuego, era el difícil manejo del caza en los despegues y aterrizajes. Muchas unidades de primera línea se decidieron a utilizar la sierra y la cola para producir sus propias conversiones biplazas doble mando y en agosto de 1943 el OKB Lavochkin hizo volar la versión de factoría La-5UTI. Disponía de dos cabinas muy próximas con cubiertas deslizables independientes, radio reposicionada y, con frecuencia, un único cañón ShVAK. Los primeros llevaban la toma de aire corta, pero la mayoría se fabricó con motores FN y simultánemente con los cazas ordinarios en las cadenas de producción. A mediados de ese año, se ocupaban en semejante tarea hasta cuatro factorías: Gorki, Tbilisi, Yaroslavl y una de las GAZ del área moscovita. A finales de la producción, en 1944, algunos ejemplares llevaban largueros metálicos en los planos y costillas de duraluminio, aunque conservaban el revestimiento en madera. Tales aviones recibieron la designación de La-5FN/41. La producción finalizó en octubre de 1944 con 9 920 unidades.

Por esa época, las cuatro factorías habían cambiado gradualmente para producir un nuevo caza, basado en el La-5, pero con las suficientes diferencias para recibir la denominación de La-7. La principal era la adopción de una nueva planta alar, también utilizada en el La-5FN/41, sin cambios aerodinámicos, a excepción de una cierta mejora de los alerones y ranuras hipersustentadoras, pero con una importante proporción de metal en su estructura. El LaGG original había sido de madera a causa de la abundancia de este material y la escasez de algunos metales, pero en 1943 se consideró que el suministro de metal no volvería a ser crítico. El OKB Lavochkin inició por tanto el desarrollo de un prototipo La-120 con ambos largueros alares en acero al cromo y costillas de dural en la sección central. Un avance importante de esta estructura era el mayor espacio interno disponible para combustible aunque, sorprendentemente, no fue utilizado.

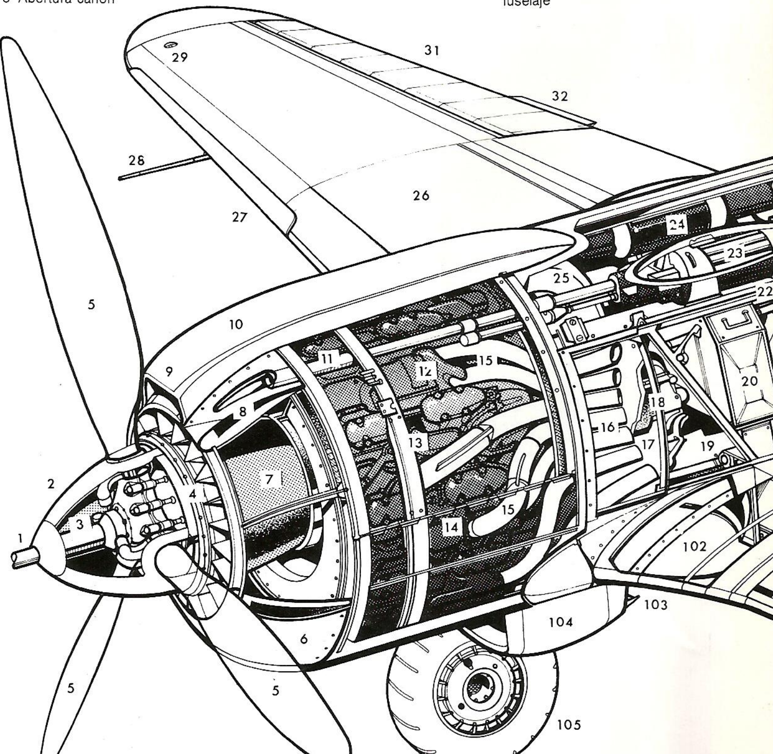
El TsAGI había llevado a cabo un detallado estudio de modificaciones reductoras de resistencia para el La-5FN que se incorporaron al nuevo avión, incluyendo alojamientos para los aterrizadores de nuevo diseño y con trampillas; un borde de ataque recto; restauración de la rueda de cola escamoteable, a menudo omitida en el La-5; reposicionado del radiador de aceite en un conducto más eficiente bajo el borde de fuga; sustitución de las tomas del motor en las raíces de borde de ataque por una toma dorsal; eliminación de las escotaduras de los arranques Huck en el buje de la hélice; un nuevo capó motor con dos grandes paneles con apertura de 180° a izquierda y derecha y, finalmente, nuevo armamento. Se había previsto instalar hasta tres cañones de peso ligero B-20, pero sólo los La-7 construidos en Yaroslavl los llevaron, ya que los restantes continuaron utilizando los ShVAK en igual número.

El La-120 voló en noviembre de 1943 y pasó rápidamente su período de pruebas, para llegar las unidades de serie a las líneas del frente en la primavera de 1944. Los dos primeros «ases» soviéticos, Iván Kojedub y Aleksandr Pokryshkin, acabaron la guerra volando estos excelentes cazas. Del La-7 existieron numerosas variantes, algunas de posguerra, incluyendo los biplazas de entrenamiento La-7UTI y se construyeron en total 5 753 ejemplares, el último de ellos a principios de 1946. Durante el conflicto la cifra final de cazas Lavochkin se elevó a 22 201.

Un biplaza de conversión operacional La-7UTI, con una disposición similar a la del La-5UTI. Nótese la resituación del radiador de aceite bajo la proa.

Corte esquemático del Lavochkin La-5FN

1 Garra arranque
2 Ojiva
3 Contrapesos hélice
4 Álabes ajustables toma aire
5 Hélice metálica VISh-105V
6 Perfil capó anular
7 Sección central toma aire
8 Abertura cañón
17 Revestimiento refractario
18 Accesorios motor
19 Fijación larguero maestro-fuselaje
20 Tolvas munición, 200 dpa
21 Eyector casquillos
22 Larguero superior bancada
34 Mira reflectora PBP-1a
35 Toma aire cabina
36 Palanca mando
37 Salida aire
38 Pedales timón dirección
39 Articulación mando, bajo piso
40 Fijación larguero trasero-fuselaje



9 Toma aire sobrecompresor
10 Carenado conducto toma aire sobrecompresor
11 Tubo apagallamas
12 Motor radial 14 cilindros en doble estrella Shvetsov M-82FN
13 Estructura soporte paneles capó
14 Línea abisagrada paneles capó
15 Escapes
16 Zona escapes (siete por costado)
23 Carenado cañón
24 Cañones (dos) ShVAK 20 mm
25 Conducto toma aire sobrecompresor
26 Revestimiento alar
27 Ranura automática borde ataque
28 Tubo pitot
29 Luz navegación estribor
30 Borde marginal
31 Alerón, revestido en tela
32 Compensador alerón
33 Parabrisas blindado (55 mm)
41 Volantes mando compensadores
42 Ajuste altura asiento
43 Mando sobrealimentación
44 Arneses
45 Asiento piloto
46 Mando gases
47 Válvula sistema hidráulico
48 Cubierta deslizable
49 Sección trasera cubierta
50 Vidrio blindado (75 mm)
51 Guía abierta
52 Instalación radio RSI-4 HF





Utilizado en el frente del Este durante el último año de hostilidades, este La-7 fue probablemente pilotado por un jefe de escuadrón del 163.° Regimiento de Caza de la Guardia (Gv IAP). Varios regimientos de la Guardia fueron convertidos del La-5 al La-7 durante la segunda mitad de 1944. El Lavochkin La-7 era una máquina formidable, sin rival a cotas bajas y medias.

Variantes de los Lavochkin La-5 y La-7

LaG-5: conversión original de LaGG-3 con motor M-82
La-5: primer avión de serie con ASh-82
La-5F: versión de serie con ASh-82F y varios cambios menores
La-5FN: versión con motor M-82FN de inyección directa, cubierta de cabina mejorada, conducto alargado de toma de aire y, a veces, la rueda de cola fijada en posición extraída
La-5UTI: entrenador doble mando, a veces con el cañón de estribor eliminado
La-5TK: unos aviones con motores turboalimentados
La-5FN/41: aviones con el ala de construcción mixta del La-7
La-120: un prototipo con ala de construcción mixta (madera y metal) y mejoras aerodinámicas
La-7: avión de serie derivado del La-120, con dos o tres cañones ShVAK o B-20
La-7UTI: entrenador doble mando, con el cañón de estribor a veces eliminado y el radiador de aceite bajo el motor, como en el La-5
La-7TK: un avión con motor turboalimentado
La-7/ASh-71: un avión con motor ASh-71 de 2 000 hp
La-7/ASh-83: prototipo de 1944 con motor ASh-83 de 1 900 hp y dos cañones NS-23
La-7R: por lo menos un avión de evaluación con un motor cohete Glushko RD-1 en la cola
La-120R: modificación del La-120 con ASh-83 y RD-1; velocidad de 805 km/h
La-7S: avión de evaluación con dos estatorreactores VRD-430 subalares
La-7/PVRD: avión de evaluación con estatorreactores VRD-430 o D-10
La-126: avión de investigación de nueva generación, con ala de perfil laminar y cuatro cañones NS-23; precursor del La-9

53 Soporte equipo radio
54 Paneles laterales fuselaje, en dural
55 Cables mando
56 Larguerillos triangulares madera
57 Revestimiento fuselaje
58 Acumulador
59 Registro acceso acumulador
60 Fijación larguero delantero deriva
61 Mástil antena
62 Antenas radio
63 Estabilizador estribor
64 Articulación timón profundidad
65 Timón profundidad, revestido en tela
66 Borde ataque deriva
67 Estructura (madera) deriva
68 Fijación antena
69 Contrapeso timón dirección
70 Articulación superior timón dirección
71 Timón dirección, revestido en tela
72 Compensador timón dirección
73 Luz trasera navegación
74 Articulación media timón dirección
75 Balancín mando timones profundidad
76 Fijación estabilizadores-fuselaje
77 Balancín mando timón dirección
78 Compensador timón profundidad
79 Alerón, estructura dural revestida en tela
80 Estructura bilarguera estabilizador
81 Puertas rueda cola
82 Rueda cola, retráctil
83 Pata aterrizador cola
84 Amortiguador
85 Mecanismo retracción
86 Revestimiento fuselaje
87 Estribo retráctil
88 Borde fuga raíz alar
89 Estructura flap, revestida en dural
90 Compensador alerón
91 Alerón, estructura dural con revestimiento textil
92 Borde marginal
93 Luz navegación babor
94 Ranura automática borde ataque
95 Costillas
96 Mecanismo actuación ranura automática
97 Larguero trasero
98 Larguero delantero-maestro
99 Costillas borde ataque
100 Boca llenado combustible
101 Depósito babor, capacidad total sistema 465 litros
102 Alojamiento rueda
103 Flap escape radiador aceite
104 Toma aire radiador aceite
105 Rueda estribor
106 Martinete hidráulico aterrizador
107 Articulación aterrizador
108 Fijación aterrizador al larguero maestro
109 Puerta carenado pata aterrizador
110 Pata oleoneumática
111 Rueda babor
112 Puerta carenado rueda
113 Articulaciones amortiguación
114 Fijación cargas subalares
115 Bomba de 50 kg



Lavochkin La-5

Especificaciones técnicas

Lavochkin La-5FN
Tipo: caza monoplaza
Planta motriz: un motor radial Shvetsov M-82FN (ASh-82FN) de 14 cilindros en doble estrella con un sobrecompresor de dos etapas e inyección directa de combustible, estabilizado a 1 850 hp a 2 500 rpm (durante dos minutos) en despegue, a 1 650 hp a 2 400 rpm a 1 650 m, y a 1 450 hp a 2 400 rpm a 4 650 m; hélice tripala VISh-105V, metálica y de paso variable.
Prestaciones: velocidad máxima 550 km/h al nivel del mar, 560 km/h a 500 m, 600 km/h a 2 000 m, 650 km/h a 6 300 m y 615 km/h a 7 000 m; trepada a 5 000 m en 4,7 minutos; techo de servicio 9 500 m; autonomía a potencia máxima sostenida 35 minutos; autonomía a potencia económica 2 horas 10 minutos; alcance a velocidad económica de crucero 765 km; distancia de despegue (con flaps) 300 m; velocidad de aterrizaje 155 km/h
Pesos: vacío equipado 2 800 kg; normal cargado 3 360 kg
Dimensiones: envergadura 9,80 m; longitud 8,60 m; altura 2,54 m; superficie alar 17,50 m^2
Armamento: dos cañones sincronizados Shpital'ny-Vladimirov (ShVAK) de 20 mm (con 200 dpa), dos bombas de 50 kg y dos de 25 kg, o dos de 100 kg



Ilustrado con uno de los varios esquemas de camuflaje llevados por los La-5 durante la II Guerra Mundial, este La-5FN fue pilotado por el capitán P.J. Linkholetov del 159.º Regimiento de Caza de la Guardia (Gv IAP), desplegado en Leningrado durante el verano de 1944. El estarcido de eslóganes proclamando la victoria sobre la Alemania nazi o la lealtad al estado soviético era práctica habitual en los aviones de la V-VS. Aunque su significado oficial era «alimentación directa», las siglas FN de la denominación de este aparato eran traducidas por los pilotos por *Frontu nado* (necesario en el frente).

A-Z de la Aviación

Royal Aircraft Factory R.E.8

Royal Aircraft Factory R.E.8 del 16.º Squadron del RFC, basado en Francia durante 1917-18.

Historia y notas

El **Royal Aircraft Factory R.E.8**, que a primera vista parecía una mera versión agrandada del B.E.2, fue en realidad diseñado y desarrollado a principios de 1916 en respuesta a unos requerimientos del Royal Flying Corps concernientes a un avión de reconocimiento y reglaje del tiro artillero. Este aparato se ganó el apodo de «Harry Tate» (el nombre de un cómico de *music-hall*, muy famoso por entonces). Al igual que su predecesor, el R.E.8 era un biplaza biplano de envergaduras desiguales. Su cifra total de producción, 4 077 ejemplares (de los que 22 fueron suministrados a las Fuerzas Aéreas de Bélgica), puede sugerir que se trató de un dechado de virtudes, pero esa suposición dista mucho de ser correcta. Los primeros ensayos en vuelo del prototipo, a mediados de 1916, demostraron que el nuevo modelo tenía una buena velocidad máxima y un techo de servicio y régimen de trepada adecuados, lo que se tradujo en los primeros contratos de producción en serie.

Unos pocos aviones de producción entraron en servicio en Francia hacia finales de 1916, pero a raíz de que varios aparatos se perdieran en accidentes el modelo fue retirado de primera línea temporalmente mientras se llevaban a cabo las pertinentes investigaciones. En consecuencia, el R.E.8 obtuvo una unidad de cola reformada para corregir cierta tendencia a la barrena y, disponible finalmente en grandes cantidades y a pesar de sus evidentes flaquezas, fue aceptado en las filas del RFC. En ausencia de nada mejor, el R.E.8 llevó a cabo durante las hostilidades una valiosa labor de reglaje del fuego artillero, gracias en gran medida a la dedicación y al coraje de sus tripulantes. Desplegado en grandes cantidades a partir de principios de 1917, y utilizado en Italia y Palestina, así como en el Frente Occidental, el R.E.8 se mantuvo en servicio hasta la firma del Armisticio.

Especificaciones técnicas

Royal Aircraft Factory R.E.8
Tipo: biplaza de reconocimiento
Planta motriz: un motor lineal de 12 cilindros en uve RAF 4a, de 150 hp
Prestaciones: velocidad máxima 160 km/h; techo de servicio 4 100 m; autonomía 4 horas 25 minutos
Pesos: vacío equipado 720 kg; máximo en despegue 1 300 kg
Dimensiones: envergadura 12,98 m; longitud 8,50 m; altura 3,47 m; superficie alar 35,07 m^2
Armamento: una ametralladora sincronizada de tiro frontal Vickers de 7,7 mm y una Lewis del mismo calibre en un afuste móvil situado en la cabina trasera; una carga ofensiva usual de dos bombas de 50 kg

Royal Aircraft Factory S.E.5 y S.E.5a

Historia y notas

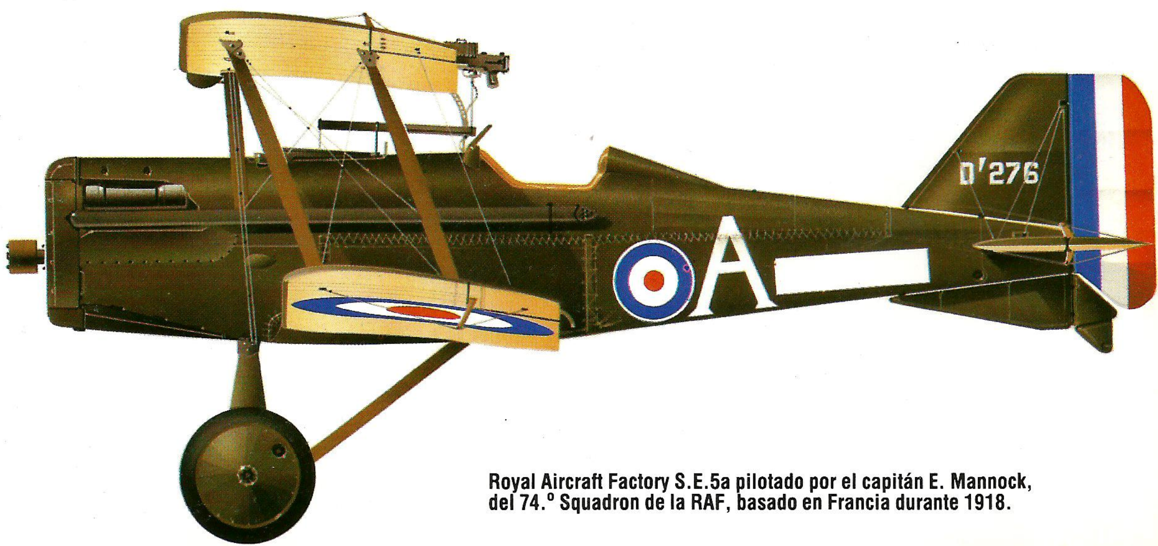
Mítica montura de destacados ases aliados de la I Guerra Mundial, como William «Billy» Bishop, James McCudden y Edward «Mick» Mannock, el **Royal Aircraft Factory S.E.5** fue, sin duda, el producto más logrado de la factoría aeronáutica británica. Monoplaza biplano de envergaduras iguales diseñado por un equipo de ingenieros y técnicos encabezado por H.P. Folland, el éxito de este modelo residió principalmente en el cuidado puesto por sus diseñadores en que resultase fácil de pilotar. Aunque esto pueda parecer una perogrullada, por la época los pilotos, tanto de uno como de otro bando, eran enviados a las unidades de primera línea, debido al fuerte desgaste humano que la guerra imponía, con una preparación inadecuada. Poner en manos de pilotos novatos aviones de características elitistas resultaba contraproducente. La mayor simplicidad del S.E.5 radicaba en la presencia de un motor estático, pues los rotativos traían consigo un elevado par que sólo podía ser aprovechado por pilotos experimentados, y en la constatación de que la maniobrabilidad estaba reñida con la estabilidad inherente, de la que ya se ha hablado anteriormente.

El S.E.5 estaba propulsado de forma estándar por el recién desarrollado motor en uve Hispano-Suiza de 150 hp y entró en servicio por primera vez en Francia, en el mes de abril de 1917. El buen hacer de la firma española Hispano-Suiza se tradujo en una versión de 200 hp del motor anterior; esta nueva planta motriz, instalada en el S.E.5, dio lugar al **S.E.5a**, que entró en servicio a mediados de 1917, remplazando gradualmente al S.E.5. Desafortunadamente, el S.E.5a estuvo plagado de problemas, especialmente de origen propulsivo, así como por la poca fiabilidad de sus sistemas de sincronización Constantinesco; sin embargo, a medida que estas cortapisas se fueron salvando, el S.E.5a comenzó a demostrar que era un formidable avión de caza.

La producción conjunta del S.E.5 y S.E.5a ascendió a 5 205 ejemplares, entre los que se incluyen varias conversiones biplazas de entrenamiento operacional. Este tipo se utilizó también en Egipto, Mesopotamia, Palestina y Salónica, así como en cometidos de defensa del espacio aéreo metropolitano. No obstante, su empleo como interceptador se vio frustrado por el excesivo tiempo requerido por su planta motriz refrigerada por agua para alcanzar la temperatura adecuada. El S.E.5a fue también usado por la Fuerza Expedicionaria estadounidense, y llegaron a esbozarse planes para la producción de 1 000 aviones para el US Army, a cargo de Curtiss Aeroplane and Motor Company. Ello, no obstante, se fue al traste debido a la cancelación de contratos que siguió al fin de la guerra; Curtiss sólo produjo un ejemplar, si bien montó posteriormente 56 aparatos a partir de componentes enviados de Gran Bretaña. En la posguerra, la empresa estadounidense Eberhart Steel Products montó otro lote de serie. El S.E.5 fue también utilizado por la Aeronáutica Militar Española.

Especificaciones técnicas

Royal Aircraft Factory S.E.5a
Tipo: caza monoplaza
Planta motriz: un motor de 8 cilindros en uve Hispano-Suiza, de 200 hp
Prestaciones: velocidad máxima 220 km/h; techo de servicio 6 700 m; autonomía 3 horas
Pesos: vacío equipado 640 kg; máximo en despegue 890 kg
Dimensiones: envergadura 8,12 m; longitud 6,38 m; altura 2,90 m; superficie alar 22,67 m^2
Armamento: una ametralladora fija y sincronizada Vickers de 7,7 mm y una Lewis montada en un afuste móvil en elevación sobre la sección central del plano superior



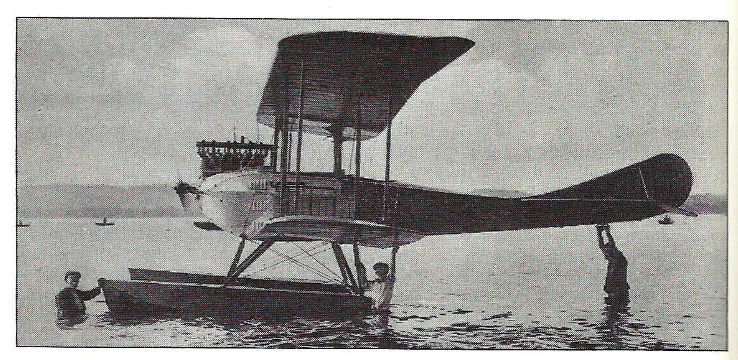
Royal Aircraft Factory S.E.5a pilotado por el capitán E. Mannock, del 74.º Squadron de la RAF, basado en Francia durante 1918.

Rumpler, primeros aviones

Historia y notas

En 1909, E. Rumpler y R. Haessner establecieron en Berlín la E. Rumpler Luftfahrzeugbau GmbH con la intención de construir bajo licencia el monoplano Etrich Taube. La compañía se hizo al poco tiempo con instalaciones en el aeródromo de Berlín-Johannisthal y, según los datos disponibles, produjo en 1912 no menos de 60 aviones Taube. Rumpler estableció asimismo una escuela civil de vuelo en el aeródromo, así como una de vuelo militar en Mouchelberg; entre 1912 y el comienzo de la I Guerra Mundial, en agosto de 1914, prosiguió la construcción y el desarrollo del monoplano Taube, hata el punto que los muchos aviones Rumpler por entonces en servicio estaban mejor considerados que los originales de Etrich Taube. En el curso de 1914, Rumpler puso en vuelo el prototipo de un biplano biplaza desarmado previsto como entrenador y/o avión de reconocimiento; cuando las autoridades dieron su visto bueno al nuevo modelo, se le asignó la denominación de **Rumpler B.I.** Biplano de envergaduras desiguales con tren de aterrizaje clásico y fijo, cabinas abiertas en tándem y propulsado por un motor lineal Mercedes D.I de 100 hp, el B.I se comportó de forma tan satisfactoria que alcanzó una producción de 198 unidades para el servicio de aviación militar. Rumpler produjo también varias versiones alternativas, como un hidroavión de dos flotadores propulsado por un motor Benz Bz.I de 100 hp e identificado como **4B 11**. De este tipo, la Marina alemana utilizó algunos ejemplares en misiones de reconocimiento. Mayor éxito tuvo el **Rumpler 4B 12**, un hidroavión más desarrollado y capaz, propulsado por un motor Benz Bz.III de 150 hp, del que por lo menos se montaron 18 unidades para la Marina. El Rumpler 4B 12 alcanzaba una velocidad estimada de 135 km/h.

Probablemente convertido de un aparato terrestre B.I., este hidroavión Rumpler fue uno de los pasos previos hacia los hidros de reconocimiento 4B 11 y 4B 12, con empenajes verticales de mayor altura y superficie.



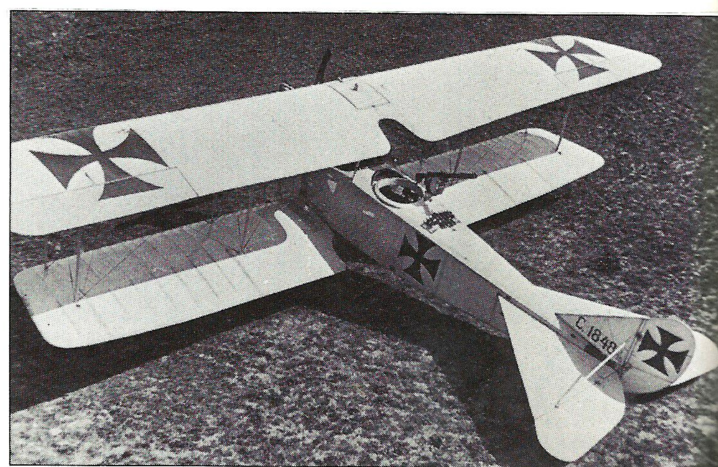
Rumpler C.I

Historia y notas

Los primeros éxitos del Rumpler B.I y de los hidroaviones de él derivados para la Marina alemana animaron a la compañía, redenominada por entonces Rumpler Flugzeug-Werke, a diseñar un biplano biplaza armado de la categoría C.I. Con un inevitable parecido con el B.I y, al igual que él, dotado con la característica unidad de cola de la firma, el **Rumpler C.I** tenía tren de aterrizaje clásico fijo y cabinas abiertas en tándem, con el observador y artillero en la trasera; su planta motriz era un Mercedes D.III lineal de 160 hp nominales. Sus primeras evaluaciones dejaron bien claro que la compañía había acertado con su propuesta, y las pruebas efectuadas por los militares resultaron en lo que por la época podían considerarse pedidos a gran escala. No se tienen cifras de producción, pero se cree que por lo menos se montaron 250 aparatos de la versión inicial y de la mejorada **C.Ia**, que difería únicamente por montar un motor Argus de 180 hp y entró en servicio en una fecha tan temprana como octubre de 1916. Se sabe, empero, que la producción continuó hasta junio de 1917. Se construyeron varios centenares de aparatos, excediendo las capacidades productivas de Rumpler y llevando a los encargos de subcontratación firmados con Germania Flugzeug-Werke, Märkische Flugzeug Werke, Hannoverische Waggonfabrik y Albert Rinne Flugzeug-Werke. Además, Bayerische Rumpler-Werke desarrolló una versión biplaza de entrenamiento con doble mando propulsada por un motor Benz Bz.III de 150 hp nominales.

Cuando el C.I entró por primera vez en servicio, en el Frente Occidental en 1915, la única ametralladora defensiva Parabellum, servida por el observador, unida a las prestaciones del C.I, bastaba para contener los ataques. Sin embargo, cuando los *scouts* aliados comenzaron a mostrarse más agresivos, se añadió una ametralladora LMG 08/15 fija y apuntada por el piloto pero, finalmente, el modelo tuvo que ser retirado del Frente Occidental y transferido a Macedonia y Palestina. En la segunda región, utilizados a partir de 1917, los C.I jugaron un importante papel en la batalla por Gaza. Además de los aparatos producidos para el Frente Occidental, Rumpler desarrolló también una versión con flotadores para la Marina alemana, bajo la denominación **6B 1**. Ésta difería de la C.I sólo por la presencia de dos flotadores y fue seguida en las líneas de montaje por la muy similar **6B 2**, que se diferenciaba por montar la unidad de cola reformada del C.IV. La producción conjunta de ambas versiones para la Marina alemana, que las utilizó en misiones de defensa de estaciones navales, totalizó los 98 ejemplares. En la posguerra, cierto número de aviones C.I desmovilizados fueron empleados para el incipiente transporte de pasajeros.

El Rumpler C.I (el aparato de la foto es el segundo prototipo, aparecido en 1915) fue uno de los mejores biplazas alemanes de 1916. El tubo que se proyecta por delante de la sección central del plano superior es el colector en «chimenea» de los seis cilindros de su motor lineal.



Especificaciones técnicas
Rumpler C.Ia
Tipo: biplaza de reconocimiento y aplicaciones generales
Planta motriz: un motor lineal Argus, de 180 hp de potencia nominal
Prestaciones: velocidad máxima 150 km/h; techo de servicio 5 000 m; autonomía 4 horas
Pesos: vacío equipado 790 kg; máximo en despegue 1 300 kg
Dimensiones: envergadura 12,15 m; longitud 7,85 m; altura 3,05 m; superficie alar 35,70 m²
Armamento: una ametralladora fija de tiro frontal LMG 08/15 de 7,92 mm y una móvil Parabellum del mismo calibre, más 100 kg de bombas en estiba externa

Rumpler C.IV

Historia y notas

El indudable éxito de la serie C.I/Ia resultó en un desarrollo considerable del tipo básico. Así, en 1916 Rumpler puso en vuelo el prototipo del **Rumpler C.III**. Este modelo difería primordialmente del diseño original por ser aerodinámicamente más limpio y por incorporar alerones contrapesados, unidad de cola reformada y una planta motriz integrada por un motor Benz Bz.IV de 220 hp. Sin embargo, la confianza en la pronta disponibilidad de una planta motriz más potente resultó en que el C.III fuese utilizado meramente como avión de desarrollo. La versión de producción, denominada **C.IV**, se diferenciaba por montar una unidad de cola rediseñada, distinta de la típica configuración de la firma, y de mayor superficie para conservar la estabilidad direccional, alterada por la instalación de un motor lineal Mercedes D.IVa, más potente. A pesar de sus excelentes prestaciones, que permitían dejar atrás a la mayoría de cazas aliados a alturas superiores a los 4 600 m, el C.IV fue construido en cantidades poco significativas. Se calculan en algo menos de 100 los aparatos producidos por Rumpler y por Bayerische Rumpler-Werke, con licencia. Además, la Pfalz Flugzeug-Werke construyó en virtud de un acuerdo de subcontratación cierto número de aparatos, que diferían por incorporar varias mejoras aportadas por Pfalz, como la presencia de alerones en los dos planos. Similares en los demás aspectos básicos, estos aparatos volaron en las filas del servicio aéreo militar alemán con la designación **Pfalz C.I.**

Debido a su velocidad y prestaciones a alta cota, el Rumpler C.IV fue usado primordialmente en misiones de reconocimiento visual y fotográfico, operando a veces a gran profundidad tras las líneas aliadas. Como en el caso del C.I, varios C.IV fueron utilizados, con gran provecho, para servicios civiles en la inmediata posguerra.

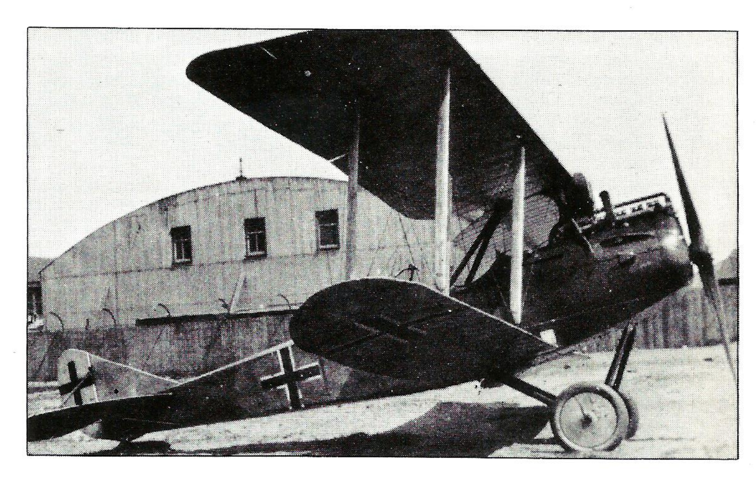
Especificaciones técnicas
Rumpler C.IV
Tipo: avión de reconocimiento visual y fotográfico
Planta motriz: un motor lineal Mercedes D.IVa, de 260 hp de potencia nominal
Prestaciones: velocidad máxima 170 km/h, a 500 m; techo práctico de servicio 6 400 m; autonomía con carga máxima de carburante 3 horas 30 minutos
Pesos: vacío equipado 1 080 kg; máximo en despegue 1 530 kg; carga alar neta 45,67 kg/m²
Dimensiones: envergadura 12,65 m; longitud 8,40 m; altura 3,25 m; superficie alar 33,50 m²
Armamento: una ametralladora fija de tiro frontal LMG 08/15 de 7,92 mm, una móvil Parabellum del mismo calibre servida por el observador y una carga de 200 kg de bombas ligeras

Rumpler C.VII

Historia y notas

El empeño puesto en la mejora de las prestaciones a alta cota de sus modelo serie C llevó a Rumpler al estudio de informes de combate, que evidenciaban la posibilidad de alcanzar cotas de vuelo inasequibles para los cazas aliados. Un paso provisional fue el avión de desarrollo **Rumpler C.V**, obtenido a partir de la instalación de un motor Mercedes D.IVa de 260 hp en una célula de C.III. No se obtuvo una mejora significativa, de modo que se pensó en la utilización de un motor de elevada compresión que pudiese sostener sus prestaciones estabilizadas a alta cota. Ello condujo a la introducción a

finales de 1917 del **C.VII**, que era básicamente una célula de C.IV con un motor lineal Maybach Mb.IV. Su potencia estabilizada en despegue era casi un 8 % inferior a la proporcionada por el Mercedes D.IVa del Rumpler C.IV, pero esta potencia se mantenía hasta una cota en la que ya el Mercedes desarrollaba mucho menos. El C.VII, virtualmente idéntico al C.IV de no ser por la planta motriz, demostró ser un valioso avión de reconocimiento lejano y de él se desarrolló una versión especializada en misiones de reconocimiento fotográfico a alta cota. Conocida como **C.VII Rubild**, difería por la eliminación de la ametralladora delantera sinronizada y por estar desprovista de todo aquel equipo prescindible cuya ausencia fuese en beneficio del peso. Ello permitía una cota de vuelo que le hacía inmune a la interceptación, filosofía que se reprodujo durante la II Guerra Mundial por medio del de Havilland Mosquito. Hasta el momento, se tienen fundadas dudas sobre la veracidad de la designación C.VII Rubild, pues se cree que la denominación oficial fue **C.VI**, aunque este extremo está también por confirmar.



El Rumpler C.VII fue uno de los mejores biplazas alemanes de la I Guerra Mundial y actuó con gran eficacia durante 1917 y 1918 en misiones de reconocimiento lejano a alta cota, equipado con cámaras y radio.

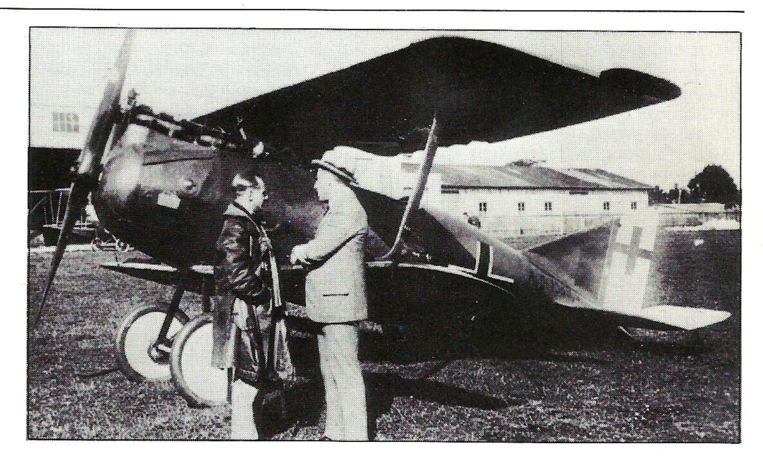
Especificaciones técnicas
Rumpler C.VII Rubild
Tipo: biplaza de reconocimiento fotográfico a alta cota
Planta motriz: un motor lineal Maybach Mb.IV, de 240 hp de potencia nominal
Prestaciones: velocidad máxima 175 km/h, a 1 000 m; techo de servicio 7 300 m; autonomía 3 horas 30 minutos
Pesos: vacío equipado 1 050 kg; máximo en despegue 1 485 kg
Dimensiones: envergadura 12,55 m; longitud 8,20 m; altura 3,40 m; superficie alar 33,60 m^2
Armamento: una ametralladora Parabellum de 7,92 mm en un montaje móvil servido por el observador

Rumpler C.VIII

Historia y notas
Aunque con una designación propia de un avión de reconocimiento armado, el **Rumpler C.VIII** no fue concebido para ser empleado en ese papel pues, en realidad, había sido diseñado desde un principio para servir como biplaza de entrenamiento operacional. Este aparato combinaba unas alas similares a las del C.I, la unidad de cola, más desarrollada, del C.IV, y un motor lineal Argus As.III de 180 hp que confería unas prestaciones adecuadas para el previsto papel de entrenador. La especialidad de este aparato era el entrenamiento de observadores, a los que proporcionaba la posibilidad de familiarizarse con la utilización de cámaras, ametralladoras y equipos de radio en las más difíciles condiciones de vuelo que, por supuesto, diferían mucho de las que podían darse en un aula. Puesto en servicio en distintas unidades de entrenamiento de vuelo hacia finales de 1917, el Rumpler C.VIII se convirtió en una valiosa máquina de entrenamiento. Armado de forma similar que los C.I y C.IV operacionales, pero sin su capacidad de llevar bombas, el C.VIII tenía una envergadura de 12,18 m, alcanzaba una velocidad de 140 km/h y tenía una autonomía de 4 horas.

Rumpler D.I

Historia y notas
Rumpler realizó considerables esfuerzos por diseñar y desarrollar un caza monoplaza de la categoría D que reuniese características más que aceptables. Sin embargo, su éxito en tal empeño sirvió de bien poco, pues por la época en que el **Rumpler D.I** había alcanzado un nivel de desarrollo que le dejaba prácticamente listo para la entrada en producción, llegando a tomar parte en la competición de tipos D que tuvo lugar en Adlershof durante 1918, la guerra había ya virtualmente concluido. El primero de los prototipos de desarrollo fue el **Rumpler 7D 1**, un biplano monoplaza de líneas muy limpias que incorporaba un fuselaje de sección circular revestido en contrachapado y tren de aterrizaje clásico fijo, así como una planta motriz consistente en un Mercedes D.III de 160 hp. Los siguientes prototipos de desarrollo fueron los **7D 2**, **7D 4** y **7D 5**, todos ellos propulsados por el Mercedes D.III y dotados con reformas estructurales encaminadas a reducir tanto el peso como la resistencia al avance. El **7D 7**, aparecido a continuación, era básicamente similar a sus inmediatos predecesores, y su diferencia principal residía en la introducción del motor Mercedes D.IIIa, más potente. El Rumpler D.I, que tomó parte en las competiciones de cazas de 1918, apareció en dos versiones. La primera era muy similar al 7D 7 pero introducía rediseños estructurales adicionales, y la segunda montaba un motor BMW de 185 hp. Este último avión participó en la competición del otoño de 1918 y, según parece, no llegó a materializarse ningún avión de producción, si bien es probable que se emprendiese el montaje de una serie de aparatos de serie D.I, que no llegaron a operar.



El Rumpler D.I fue objeto de un dilatado programa de desarrollo, hasta tal punto que la guerra ya había concluido cuando el modelo estuvo realmente listo para entrar en producción (foto M.B. Passingham).

Rumpler G.I, G.II y G.III

Historia y notas
En 1915, Rumpler puso en vuelo el prototipo del primer avión que la compañía diseñaba y construía de la categoría G (*Grossflugzeuge*, o avión grande) de bombarderos bimotores. Designado **Rumpler 4A 15**, era un voluminoso biplano con tren de aterrizaje fijo que comprendía dos aterrizadores principales de dos ruedas cada uno y un aterrizador delantero dotado también con dos ruedas; en la cola aparecía un patín. Estaba propulsado por dos motores lineales Benz Bz.III de 150 hp unitarios montados sobre el plano inferior, directamente encima de los aterrizadores principales (como se aprecia en la foto), y cada uno de ellos accionaba una hélice propulsora. Con toda seguridad, la principal variante de producción fue la **G.I**, de la que se montaron unas 60 unidades, propulsadas por dos motores Benz Bz.III de 150 hp o bien por dos Mercedes D.III de 160 hp. El armamento defensivo comprendía una única ametralladora Parabellum montada en la proa y servida por un artillero, pero no se tienen datos sobre la carga ofensiva de estos aparatos. Con toda seguridad, sería considerable, pues se sabe que en 1915 el prototipo llegó a volar con el piloto y una carga útil compuesta por 15 pasajeros.

El **G.II** era virtualmente idéntico, a excepción de la instalación de dos motores Benz Bz.IV de 220 hp y una segunda ametralladora Parabellum. El



El Rumpler G.I fue diseñado como bombardero pesado e incorporaba ciertos rasgos técnicos que le convertían en un aparato digno de encomio para la época. Sin embargo, los grandes carenados de sus dos motores propulsores limitaban en cierta manera el sector visual de los tripulantes.

G.III, última variante de producción, tenía las góndolas motrices revisadas (y dotadas con motores Mercedes D.IVa de 260 hp de potencia nominal) y asimismo introducía alerones contrapesados.

Especificaciones técnicas

Rumpler G.I
Tipo: bombardero pesado triplaza
Planta motriz: dos motores lineales Mercedes D.III, de 160 hp
Prestaciones: velocidad máxima 145 km/h; techo de servicio 4 000 m; autonomía 4 horas
Pesos: vacío equipado 2 000 kg; máximo en despegue 2 940 kg
Dimensiones: envergadura 19,30 m; longitud 11,80 m; altura 4,00 m; superficie alar 78,70 m^2
Armamento: una ametralladora Parabellum de 7,92 mm montada en un afuste móvil en la cabina delantera y una carga de bombas no especificada

Rutan Modelo 40 y Modelo 74 Defiant

Historia y notas

La Rutan Aircraft Factory fue constituida a mediados de 1969 para desarrollar el avión biplaza ligero VariViggen y, más tarde, también los VariEze y LongEze, que estaban disponibles en forma de planos y componentes de construcción *amateur*. Entre las demás actividades de la compañía destaca el desarrollo del **Rutan Defiant**, esencialmente una variante agrandada y mejorada del VariEze con cabina en disposición cuatriplaza, que estaba propulsada por dos motores Avco Lycoming de 160 hp unitarios montados en la proa y la sección trasera del fuselaje. El prototipo **Modelo 40 Defiant** voló a finales de junio de 1978 y desde entonces ha atesorado varios cientos de horas de vuelo de evaluación y pruebas. Además, ha sido sometido a las más diversas condiciones ambientales para comprobar su integridad estructural. El **Modelo 74** de serie será un aparato de cinco plazas producido a base de materiales compuestos, y que con toda probabilidad estará propulsado por motores más potentes, de la categoría de los 180 hp unitarios nominales.

Rutan Modelo 72 Grizzly

Historia y notas

Construido con la expresa intención de ensayar el potencial STOL de una configuración de alas en tándem, el cuatriplaza **Rutan Modelo 72 Grizzly** llevó a cabo su salida de factoría, en el aeropuerto de Mojave (California), el 14 de enero de 1982 y su primer vuelo, que duró 2 horas 36 minutos, tuvo lugar al cabo de ocho días. Propulsado por un motor de cuatro cilindros opuestos en horizontal Avco Lycoming IO-360-B de 180 hp de potencia nominal, el Grizzly incorpora la clásica filosofía de construcción estructural de la compañía, con un núcleo de espuma revestido interna y externamente en fibra de vidrio.

Ryan, primeros aviones

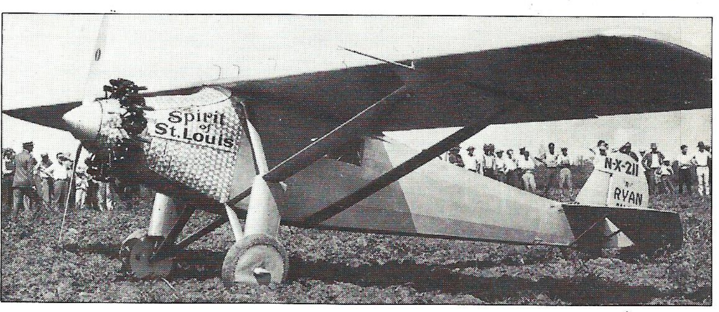
Historia y notas

T. Claude Ryan estableció en 1922, en la costa oeste de Estados Unidos, la Ryan Airlines, y sus instalaciones y talleres comenzaron al poco tiempo a empeñarse en la conversión de aviones procedentes de los excedentes de guerra en tipos civiles. Se reconstruyeron nueve biplanos de cabinas abiertas Standard en transportes de cabina cerrada. El **Ryan-Standard** resultante presentaba una cabina cerrada para cuatro pasajeros situada inmediatamente detrás del motor, con el piloto en una cabina abierta detrás de éste. Ryan adquirió al poco tiempo a dos hombres de empresa californianos un aparato de largo alcance Douglas Cloudster, que había sido modificado por sus anteriores propietarios para acomodar a un piloto y cinco pasajeros en tres cabinas abiertas. Cuando el plano superior resultó dañado a consecuencia de un accidente en aterrizaje, Ryan tuvo la oportunidad de modificarlo para instalar a dos tripulantes en una cabina delantera abierta y a 10 pasajeros en un compartimiento cerrado, detrás de la primera, dando lugar al único **Ryan-Cloudster.**

El primer diseño original de la compañía fue el **Ryan M-1**, un monoplano de ala alta arriostrada del que el primer ejemplar alzó el vuelo el 14 de febrero de 1926; este aparato tenía cabida para un piloto y dos pasajeros o sacas de correo. Los mejores de los 16 aparatos producidos fueron los nueve propulsados por el motor radial Wright J-4B de 200 hp, de los que algunos serían utilizados en sus primeras rutas postales por las compañías aéreas Colorado Airways y Pacific Air Transport. Al M-1 siguieron 21 transportes de pasaje y carga **M-2**, bastante similares al tipo anterior y propulsados por motores de entre 150 y 200 hp. El éxito comercial y de explotación de los M-1 y M-2 condujo al diseño del **B.1 Brougham** que presentaba una cabina cerrada para el piloto y cuatro pasajeros. El prototipo del B.1 estuvo propulsado por un motor en uve Hispano-Suiza, pero la construcción del primer avión de serie, que debía ir propulsado por un motor en estrella Wright J-5 Whirlwind de 225 hp, se demoró a causa de los trabajos de puesta a punto del modelo especial **Ryan NYP** (Nueva York, París), utilizado por Charles Lindbergh en la primera y épica travesía en solitario y sin escalas del Atlántico Norte. Derivado del diseño básico M-1/M-2, el NYP difería primordialmente por montar un motor Wright J-5C Whirlwind de 237 hp y un voluminoso depósito de carburante en la sección frontal del fuselaje, eliminando el sector visual hacia adelante del piloto. No es éste el lugar para detallar las peripecias del vuelo pionero del Ryan NYP, más conocido por *Spirit of St Louis*, pero se puede mencionar que la hazaña de Charles Lindbergh inició un período de creciente interés mundial por la aviación.

Poco antes de la construcción del NYP, Claude Ryan había vendido su participación en la compañía a su socio, B.F. «Frank» Mahoney. La producción del B.1 Brougham fue emprendida por la B.F Mahoney Aircraft Corporation hasta la constitución en 1928 en San Luis de la Ryan-Mahoney Aircraft Corporation. El vuelo de Nueva York a París resultó en una amplia demanda de aviones B.1 hasta un total de 150 ejemplares. A este modelo siguió en 1928 el ligeramente agrandado **B.3 Brougham**, que tenía cabida para seis plazas y del que se montaron nueve unidades. El **B.5 Brougham** de 1929 introducía algunas mejoras y el motor Wright J-6 de 300 hp. A finales de 1929 apareció el último tipo de la serie, el **B.7 Brougham**, del que se produjeron ocho ejemplares.

Con el horizonte financiero cada vez más lleno de nubes de crisis, la compañía adoptó la configuración básica del Brougham para obtener un cuatriplaza más ligero y pequeño al que se denominó **C.1 Foursome**. Cuando voló en forma de prototipo a principios de 1930, estaba propulsado por un motor radial Wright J-6 de 225 hp, pero la versión de producción montó el Wright J-6-7 de 240 hp nominales.



El NYP fue, sin duda, el avión más famoso producido por Ryan. Bautizado *Spirit of St. Louis*, este aparato fue pilotado por Charles Lindbergh en su épica travesía en solitario del Atlántico Norte, en 1927. Propulsado por un motor Wright J-5C Whirlwind de 237 hp de potencia nominal y con una envergadura de 14,02 m, tenía un peso máximo en despegue de 2 380 kg. Su alcance máximo teórico con carga máxima de combustible era de 6 775 km.

Especificaciones técnicas

Ryan B.1 Brougham
Tipo: monoplano de cinco plazas
Planta motriz: un motor en estrella Wright J-5 Whirlwind, de 225 hp
Prestaciones: velocidad máxima 200 km/h; techo de servicio 4 875 m; alcance 1 130 km
Pesos: vacío equipado 850 kg; máximo en despegue 1 500 kg
Dimensiones: envergadura 12,80 m; longitud 8,46 m; altura 2,67 m; superficie alar 25,08 m^2

Ryan FR-1 Fireball

Historia y notas

En 1942, la US Navy emitió una inusual especificación para un cazabombardero embarcado que estuviese propulsado por uno de los nuevos motores a turborreacción (en la sección de cola) y por un motor convencional de hélice (en el morro). El segundo debía ser la planta motriz encargada de los aterrizajes y vuelos de crucero a larga distancia, o bien el complemento del turborreactor en el vuelo a alta velocidad.

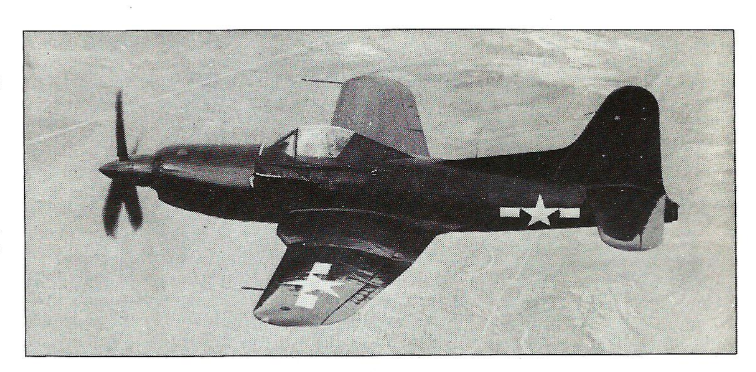
La propuesta de diseño de Ryan fue elegida como la más realista, obteniendo un contrato por tres prototipos **Ryan XFR-1** y 100 aviones de producción **FR-1**, bautizados más tarde **Fireball**. El primero de los prototipos realizó su primer vuelo el 25 de junio de 1944 sin el turborreactor y el vuelo inaugural con ambos motores operativos acaeció al mes siguiente. Las entregas de los FR-1 de serie comenzaron en marzo de 1945, pasando a equipar inicialmente al escuadrón VF-66 de la US Navy. Por entonces, Ryan había recibido contratos por un total de 1 300 aviones de serie. Sin embar-



Ryan FR-1 Fireball.

go, las cancelaciones que siguieron a la derrota japonesa limitaron la producción total a sólo 66 aviones FR-1, de los que ninguno llegó a intervenir en la II Guerra Mundial. Estos aparatos fueron intensamente utilizados tras las hostilidades en evaluaciones a bordo de portaviones hasta ser puestos fuera de servicio a finales de 1947.

Bajo la designación **XFR2-1**, uno de los FR-1 fue convertido en bancada volante de pruebas para un turbohélice, el General Electric XT31-GE-2, variante militar del General Electric TG-100. Esta planta motriz fue en realidad el primer turbohélice diseñado, construido y puesto en vuelo en Estados Unidos, inicialmente (el 21 de diciembre de 1945), en un Consolidated Vultee XP-81. Este motor voló por primera vez en el XF2R-1 en noviembre de 1946 y durante el dilatado programa de ensayos de vuelo, el avión alcanzó una velocidad máxima de en torno a los 805 km/h con ambos motores en funcionamiento.



Convertido a partir de un FR-1, el único Ryan XF2R-1 «Dark Shark» era un desarrollo radicalmente repotenciado de aquél, con un turbohélice General Electric TG-100 de 1 700 hp y un turborreactor General Electric J31-2 de 726 kg de empuje (foto US Navy).

Especificaciones técnicas
Ryan FR-1 Fireball
Tipo: cazabombardero monoplaza embarcado
Planta motriz: un motor en estrella Wright R-1820-72W Cyclone, de 1 425 hp nominales, y un turborreactor General Electric J31, de 726 kg de empuje
Prestaciones: velocidad máxima con ambos motores 686 km/h, a 5 500 m; techo de servicio 13 100 m; alcance 1 660 km
Pesos: vacío equipado 3 590 kg; máximo en despegue 4 800 kg
Dimensiones: envergadura 12,29 m; longitud 9,86 m; altura 4,15 m; superficie alar 25,55 m²
Armamento: cuatro ametralladoras de 12,7 mm de implantación alar y 450 kg de bombas u ocho cohetes de 127 mm

Ryan Navion: véase Camair Twin Navion

Ryan S-C

Historia y notas
El diseño del monoplano de cabina cerrada triplaza **Ryan S-C** (Sport-Coupe) comenzó con la intención de obtener una versión mejorada civil del S-T. Era un monoplano de ala baja cantilever considerablemente refinado, con tren de aterrizaje de tipo clásico y fijo, y propulsado en su primer vuelo (en el otoño de 1937) por un motor lineal Menasco C4S de 150 hp nominales. No obstante, la versión de producción **S-C-W** montaba el radial Warner Super Scarab de 145 hp, lo que convertía al avión en un avión de aspecto muy diferente, aunque armonioso. El mayor empeño puesto por la compañía en la producción y comercialización del S-T supuso que no se realizasen esfuerzos muy serios en la promoción del S-C, del que se montaron sólo 12 unidades, una de ellas vendida a Brasil. Un aparato (el n.º 211) fue incautado por el US Army Air Corps al estallar la II Guerra Mundial, siendo utilizado en cometidos de enlace bajo la denominación militar **L-10**.

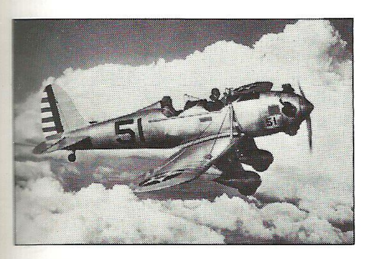


El empeño puesto por Ryan en el programa del S-T le absorbió de tal manera que no tuvo tiempo de producir y comercializar adecuadamente el elegante aparato ligero Ryan S-C.

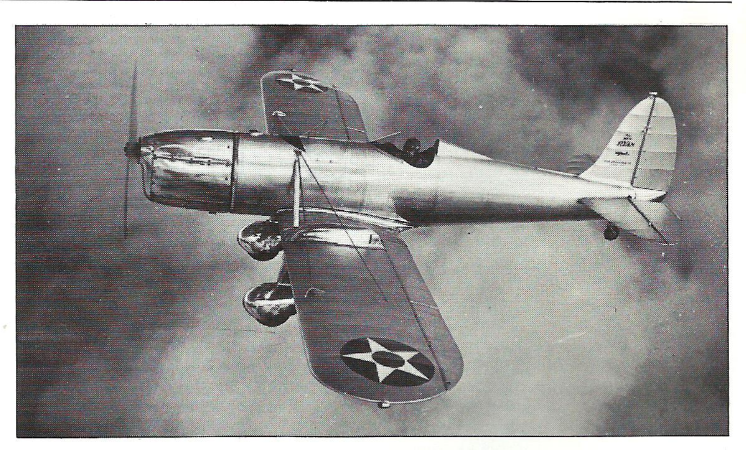
Ryan Serie S-T, ST y PT

Historia y notas
Cuando, en 1927, poco antes de la construcción del Ryan NYP, Claude Ryan vendió su participación en la Ryan Air Lines a Frank Mahoney, siguió al frente de su escuela de verano, la Ryan School of Aeronautics, que había sido fundada en 1922. En 1933, a la vista de los primeros signos de la recuperación económica estadounidense, Ryan decidió volver al negocio de la construcción aeronáutica. El primer producto de la nueva empresa Ryan Aeronautical Company, establecida en San Diego (California), fue el **Ryan S-T** (Sport-Trainer). Monoplano de ala baja arriostrada con tren de aterrizaje clásico fijo y acomodo en cabinas abiertas en tándem para piloto y pasajero/alumno, y propulsado en un principio por un motor lineal Menasco B-4 Pirate de 95 hp, el S-T demostró ser un excelente diseño, si bien sólo se construyeron cinco ejemplares de esta versión. Aparecieron a continuación las variantes **S-T-A** (71 aparatos construidos), **S-T-A Special** (11 aparatos) y **STM**. Esta última versión era un desarrollo monoplaza de caza exportado en cortas series a Bolivia, Ecuador, Guatemala, Honduras México y Nicaragua; se vendió también a las Indias Orientales neerlandesas en versión terrestre biplaza **CTM-2** e hidro **STM-S2**; China adquirió la variante **STM-2E/P**.

Pero esto fue sólo el principio, pues en 1939 el US Army Air Corps compró un único ejemplar del S-T-A para evaluación, designándolo **XPT-16**. (Este avión sería, casualmente, el primer entrenador primario monoplano en las filas del USAAC). Siguió a continuación un contrato por 15 aviones **YPT-16** destinados a una evaluación más amplia. Tanto una como otra versión estaban propulsadas por el motor lineal Menasco L-365-1 de 125 hp nominales. La producción en serie para el USAAC comenzó en 1940 mediante 30 entrenadores **PT-20**, básicamente similares a los YPT a excepción de algunas reformas menores estructurales. En el transcurso del año siguiente, Ryan desarrolló una versión conocida como **ST-3KR**, que introducía un motor radial Kinner con el que el US Army esperaba que se obtuviesen mejores prestaciones; en 1941 se contrató la construcción de 100 aviones **PT-21** propulsados por el motor Kinner R-440-3 de 132 hp. La superioridad de esta combinación de célula y motor resultó en que 14 YPT-16 y 27 PT-20 fuesen remotorizados con la nueva planta R-440-1, dando lugar a las denominaciones respectivas de **PT-16A** y **PT-20A**. Tres PT-20 servidos con versiones civiles del motor Menasco D4 fueron designados **PT-20B**. En 1941, la fulgurante expansión de los servicios de entrenamiento de tripulaciones supuso que Ryan recibiese un contrato por 1 023 ejemplares de la versión más ampliamente construida, la **PT-22 Recruit**. Ésta difería de la PT-21 por la eliminación de los carenados de las ruedas y de las patas de los aterrizadores principales, y por la introducción de un motor Kinner R-540-1 de 160 hp de potencia nominal. Veinticinco aparatos similares fueron encargados por los Países Bajos con la denominación **ST-3**, pero cuando ya estaban listos para ser enviados a destino, el país receptor había caído ya bajo el avance alemán, de modo que los ST-3 fueron desviados al USAAC bajo la denominación **PT-22A**. A continuación de que el US Army hubiese evaluado los XPT-16/YPT-16, la US Navy adquirió también 100 ejemplares de la versión ST-3, propulsada por el motor radial Kinner R-440-3. La Marina denominó a estos aparatos **NR-1 Recruit**.



El PT-20A fue en realidad el Ryan PT-20 remotorizado con el radial Kinner R-440. El Ryan S-T tuvo una buena aceptación en América del Sur.



El Ryan STM fue un derivado de caza de la serie S-T, concebido como avión barato de exportación. De hecho, fue vendido, si bien en cantidades poco significativas, a algunos países de América del Sur.

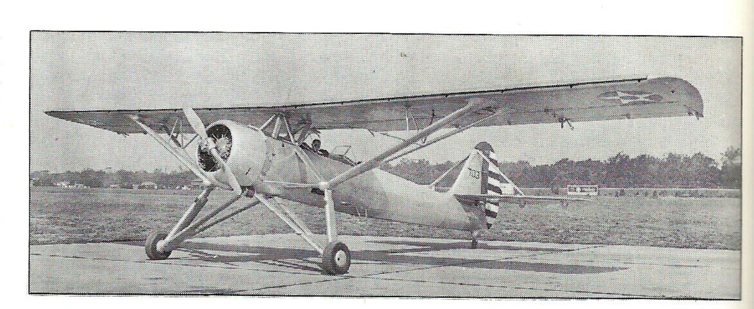
Especificaciones técnicas
Ryan PT-22 Recruit
Tipo: entrenador primario
Planta motriz: un motor en estrella Kinner R-540-1, de 160 hp
Prestaciones: velocidad máxima 210 km/h; techo de servicio 4 700 m; alcance 570 km
Pesos: vacío equipado 590 kg; máximo en despegue 840 kg
Dimensiones: envergadura 9,17 m; longitud 6,83 m; altura 2,08 m; superficie alar 12,47 m²

Ryan YO-51 Dragonfly

Historia y notas

Entre 1939 y 1940 Ryan diseñó específicamente para el US Army un monoplano de ala alta arriostrada, con características STOL y concebido para cooperación con el ejército. Sus dos tripulantes se acomodaban en cabinas abiertas en tándem y la potencia era suministrada por un motor en estrella Pratt & Whitney Wasp Junior de 420 hp nominales. Para obtener las características STOL, los bordes de ataque y fuga alares incorporaban, respectivamente, ranuras de envergadura total y flaps Fowler. Se encargó la construcción de tres prototipos bajo la designación **Ryan YO-51** y el sobrenombre **Dragonfly**.

El Ryan YO-51 Dragonfly tenía un peso máximo de 1 908 kg y podía superar un obstáculo de 15 m al cabo de sólo 107 m de la suelta de frenos. Este aparato era totalmente controlable a una velocidad de 50 km/h.



Ryan, aviones de investigación

Historia y notas

Puesto en vuelo por primera vez el 10 de diciembre de 1955, el monoplaza VTOL (de despegue y aterrizaje vertical) **Ryan X-13 Vertijet** era un avión que descansaba sobre el suelo en posición vertical y estaba propulsado por un turborreactor Rolls-Royce Avon de 4 536 kg de empuje. De configuración delta de implantación alta, el X-13 no tenía tren de aterrizaje y había sido diseñado para despegar verticalmente, suspendido de un remolque mediante una grúa, que se enganchaba en la sección delantera (o superior, según se mire) del fuselaje. Se construyeron dos prototipos. El primer vuelo tuvo lugar con un tren triciclo fijo provisional, pero el 11 de abril de 1957 tuvo ya lugar la primera transición completa del despegue vertical al vuelo horizontal en translación y la maniobra inversa hasta el aterrizaje vertical.

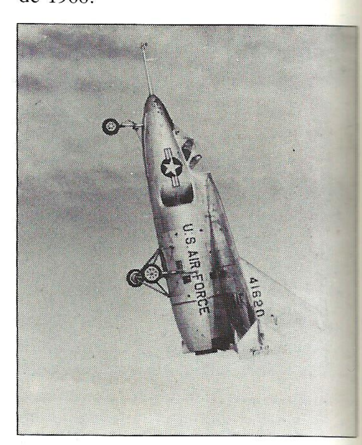
Máquina de investigación V/STOL (de despegues y aterrizajes verticales o cortos), el monoplaza **Ryan VZ-3RY Vertiplane** era un aparato de construcción muy simple con el que no se pretendía otra cosa que demostrar la viabilidad de la utilización de los flaps soplados en las características V/STOL. De configuración en ala alta, estaba propulsado por un único motor turboeje Avco Lycoming T53-L-1 de 1 000 hp montado en el interior del fuselaje y accionando dos hélices de gran diámetro instaladas en los bordes de ataques alares. Sus flaps de borde de fuga, retráctiles y de amplia envergadura, podían ser extendidos en el flujo de la hélice, consiguiendo que el Vertiplane llevase a cabo despegues prácticamente verticales, con una velocidad de translación de apenas 40 km/h y tras haber realizado una carrera de 9 m, y mantenerse en vuelo estacionario a alturas del orden de los 1 100 m. Tras completar un programa de 21 vuelos de prueba para la compañía, el Vertiplane fue entregado a la NASA.

El empleo de una tobera de deflexión de gases basada en una junta cardánica permitía al piloto del Ryan VZ-3RY Vertiplane disfrutar de cierto control durante el vuelo estacionario. En la foto aparece con tren de aterrizaje.



Ryan construyó para el US Army dos ejemplares del avión experimental de ala flexible **Ryan XV-8A Fleep** que, básicamente, era un autogiro monoplaza de estructura abierta con un ala flexible de tipo Rogallo (la que dio origen a las actuales alas delta deportivas). Propulsado por un motor de seis cilindros opuestos Continental IO-360-A de 210 hp montado en la sección trasera de la estructura, desde donde accionaba una hélice propulsora, el Fleep incorporaba una plataforma abierta dotada con 12 puntos de anclaje, lo que permitía transportar una carga útil (comprendido el piloto) de 450 kg a una velocidad máxima de 105 km/h.

El aspecto general del **Ryan XV-5A** se asemejaba al de un convencional monoplano de ala media con tren de aterrizaje triciclo y retráctil, con acomodo en cabina para dos tripulantes en asientos lado a lado y eyectables a cota cero. Se trataba, sin embargo, de lo que Ryan denominaba «fanin-wing» (algo así como soplante alada), pues dos grandes soplantes estaban montadas horizontalmente entre los largueros alares de cada semiplano, con otra soplante, menor, en la proa para proporcionar control de cabeceo en el vuelo vertical. Estaba propulsado por dos turborreactores General Electric J85-GE-5 de 1 206 kg de empuje unitario. El flujo de estos motores se empleaba para accionar las soplantes para el vuelo vertical o bien para una propulsión convencional a reacción en vuelo horizontal, una vez que se completaba la transición. Ésta era posible mediante la deflexión del flujo inducida por unos álabes situados sobre las soplantes. El primero de los dos prototipos voló el 25 de mayo de 1964 y los dos aparatos alcanzaron 338 horas de vuelo el mes de octubre de 1966.



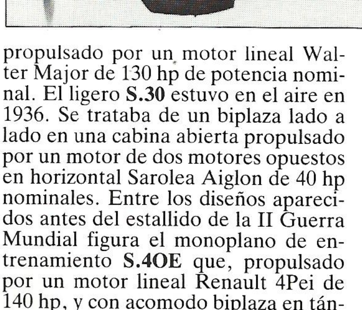
Derivado del proyecto XF3R-1 para la US Navy, el Ryan X-13 Vertijet voló con gran éxito y constituyó la base para el que iba a ser el caza VTOL XF-109 de la US Air Force.

SABCA

Historia y notas

Establecida a finales de 1920, y asociada con la aerolínea de bandera belga SABENA (Société Anonyme Belge d'Exploitation de la Navigation Aérienne), la compañía belga de construcción aeronáutica SABCA (Société Anonyme Belge de Constructions Aéronautiques) sigue en activo en 1984. Principal constructora aeronáutica belga, produjo unos 600 aviones antes de la II Guerra Mundial, la mayoría de ellos bajo licencia. La ocupación alemana y los efectos de las incursiones aéreas aliadas impidieron su vuelta a la actividad aeronáutica hasta principios de los años cincuenta. Desde entonces, esta compañía se ha ocupado de la construcción, montaje, mantenimiento y reparación de aviones. En la actualidad produce grandes estructuras para otras empresas y tiene a su cargo el montaje y evaluación previa de los cazas General Dynamics F-16.

SABCA ha construido bajo licencia los aviones Avia B.H.21, Avro 504, Breguet XIX, Handley Page W.8, Nieuport 29C.1, Renard R.31 y Savoia-Marchetti S.73, y, en colaboración con la compañía belga Stampe et Vertongen, una versión ligeramente modificada del RSV.22 de esa empresa. Entre los aparatos diseñados por la propia SABCA aparece el **SABCA D.P. Monoplane**, un pequeño y antiestético monoplano de ala alta arriostrada propulsado por un motor en estrella Anzani de 50 hp y con acomodo para un piloto y un pasajero en cabina cerrada. Puesto en vuelo en 1927, fue seguido por el monoplano de ala alta cantilever **SABCA 2**, que acomodaba a sus dos tripulantes en una cabina abierta delante del ala; a popa y a un nivel inferior, se hallaba un compartimiento cerrado con cabida para cuatro pasajeros; el único ejemplar construido fue utilizado por SABENA. Debido a su casi exclusiva dedicación a la construcción con licencia de diseños ajenos, no fue hasta 1935 que SABCA construyó el monoplano de cabina triplaza **S.20**, de configuración en ala alta arriostrada y propulsado por un motor lineal Walter Major de 130 hp de potencia nominal. El ligero **S.30** estuvo en el aire en 1936. Se trataba de un biplaza lado a lado en una cabina abierta propulsado por un motor de dos motores opuestos en horizontal Sarolea Aiglon de 40 hp nominales. Entre los diseños aparecidos antes del estallido de la II Guerra Mundial figura el monoplano de entrenamiento **S.4OE** que, propulsado por un motor lineal Renault 4Pei de 140 hp, y con acomodo biplaza en tándem bajo una cubierta transparente común, fue suministrado en poca cantidad a las Fuerzas Aéreas de Bélgica. Apareció a continuación un caza monoplano biplaza, el **S.47**, que presentaba una configuración en ala baja cantilever, estaba propulsado por un *moteur canon* Hispano-Suiza 12Ycrs en V invertida y estaba armado con un cañón de 20 mm y tres ametralladoras Browning de 7,7 mm, una de ellas montada en un afuste móvil servido por el observador.



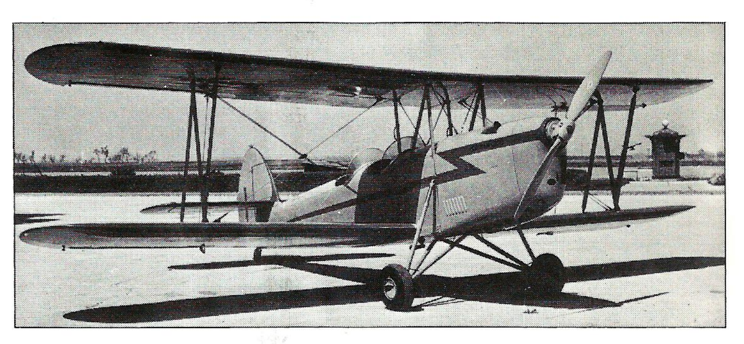
Diseñado para la caza, el bombardeo ligero, el ataque y el reconocimiento, el SABCA S.47 tenía una envergadura de 13,20 m y, con un peso máximo en despegue de 2 975 kg, podía alcanzar una velocidad máxima de 500 km/h al nivel del mar.

SAIMAN 200

Historia y notas

La Società Anonima Industrie Meccaniche Aeronautiche Navali (SAIMAN) se inició en el campo aeronáutico en 1932, con Mario Bottini como ingeniero y diseñador jefe. El **SAIMAN C.4** se impuso en el Circuito Sahariano de 1936, una competición reservada a aviones deportivos, y ello supuso que el Ministerio del Aire italiano invitase a la compañía a diseñar un entrenador y un avión deportivo de mejores características comerciales. El segundo se convertiría en el SAIMAN 202, cuyas pruebas de vuelo tuvieron lugar antes de que, a finales de 1938, volase por primera vez en forma de prototipo (MM364) el biplano biplaza de entrenamiento primario **SAIMAN 200**. Construido básicamente de madera, tenía aterrizadores de patas independientes y vía ancha, y estaba propulsado por un motor Alfa Romeo 115. Se construyeron otros dos prototipos, a los que siguieron tres ejemplares del **SAIMAN 205**, que sólo difería por la instalación de un motor Alfa Romeo 110 de 120 hp. El éxito de su evaluación condujo a sustanciales pedidos. A los dos aparatos civiles adquiridos por el Ala Littoria siguieron tres lotes de serie para la Regia Aeronautica. En conjunto, 115 unidades fueron suministradas por Caproni-Vizzola y 25 por SAIMAN, entre el mes de noviembre de 1940 y el otoño de 1941.

El SAIMAN 200 sirvió en varias escuelas de entrenamiento primario de la Regia Aeronautica, entre ellas las de Siena, Parma, Pistoia, Perugia, Falconara y Mostar, y algunos ejemplares serían utilizados en cometidos de enlace. Tras el armisticio de setiembre de 1943, la aviación militar de la R.S.I, sus aliados alemanes, las Fuerzas Aéreas Cobeligerantes italianas y británicas y estadounidenses utilizaron aviones SAIMAN 200 como máquinas de enlace. El último vuelo de un aparato de este tipo se registró en 1947.



El SAIMAN 200, biplaza fiable y de dócil pilotaje, fue ampliamente utilizado en Italia como avión de escuela (foto M.B. Passingham).

Especificaciones técnicas

Tipo: biplaza de entrenamiento primario
Planta motriz: un motor lineal Alfa Romeo 115, de 185 hp de potencia nominal
Prestaciones: velocidad máxima 220 km/h; techo de servicio 6 000 m; alcance 475 km
Pesos: vacío equipado 760 kg; máximo en despegue 1 055 kg
Dimensiones: envergadura 8,78 m; longitud 7,47 m; altura 2,50 m; superficie alar 22,00 m²

SAIMAN 202 y 204

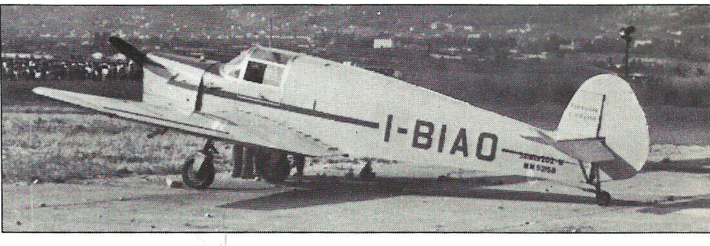
Historia y notas

Diseñado por Mario Bottini en respuesta a un requerimiento del Ministerio del Aire italiano para un monoplano biplaza en cabina cerrada destinado al mercado turístico, el prototipo de ala baja **SAIMAN 202** (matriculado I-BOOT) voló por primera vez a principios de 1938. Construido principalmente en madera, el SAIMAN 202 poseía unas líneas muy elegantes, su tren de aterrizaje era fijo y sus unidades principales incorporaban carenas en las ruedas.

La producción inicial de este modelo fue para el campo civil; el 31 de diciembre de 1939, se habían vendido 27 aviones SAIMAN 202 y dos **SAIMAN 202bis** a pilotos privados. La organización RUNA, encargada de entrenar pilotos civiles con vistas a su posible paso a los servicios militares, utilizaba dos SAIMAN 202 y cuatro **SAIMAN 202/I**, mientras que la propia compañía conservaba dos SAIMAN 202 (uno de ellos el prototipo) y el único **SAIMAN 204 R.** Otros nueve aparatos civiles serían entregados en el transcurso de 1940. El SAIMAN 202bis incorporaba solamente algunos cambios en la disposición de la cabina, pero el SAIMAN 202/I representaba un rediseño importante y fue puesto en producción en mayo de 1939. El fuselaje había sido mejorado, los estabilizadores resituados y la instrumentación optimizada.

Para competir en el prestigioso *rally* de aviones de turismo IV Avio Raduno del Littorio, a celebrar en el verano de 1939, se desarrollaron especialmente dos aviones. El **SAIMAN 202 RL** montaba el motor Alfa Romeo 110 I, que se estandarizaría en los aparatos de serie, y semiplanos de menor envergadura. El segundo aparato fue el SAIMAN 204 R, un tipo de cuatro plazas con la cabina agrandada y la proa alargada para dar cabida a su motor Alfa Romeo 115 de 185 hp nominales.

Ante la imperiosa necesidad de aviones de entrenamiento militar, la Regia Aeronautica encargó el **SAIMAN 202/M** en octubre de 1939. Este aparato estaba simplificado para disminuir los costes y de él se montaron 215 ejemplares por la propia compañía, 85 por C.N.A. y 65 por SACA. Este modelo fue ampliamente utilizado en las escuelas de vuelo, entre ellas las de Siena, Pistoia, Perugia y Orvieto. Además, algunos aviones sirvieron en las secciones de entrenamiento de varios mandos del aire en Italia, en las escuelas de vuelo sin visibilidad y en cometidos de enlace; algunos fueron asignados al «Reparto P», basado en Roma. El SAIMAN 202/M fue asimismo utilizado como avión personal por oficiales de alto rango y por los agregados aéreos italianos en Berlín, Bucarest y Budapest. Unos cuantos aparatos serían capturados.



El SAIMAN 202/M fue una versión simplificada del SAIMAN 202 RL y se construyó en series moderadas como entrenador interino para la Regia Aeronautica (foto M.B. Passingham).

Especificaciones técnicas

SAIMAN 202/M
Tipo: monoplano biplaza de entrenamiento y enlace
Planta motriz: un motor lineal Alfa Romeo 110 I, de 120 hp de potencia nominal
Prestaciones: velocidad máxima 220 km/h; techo de servicio 5 050 m; alcance 600 km
Pesos: vacío equipado 670 kg; máximo en despegue 930 kg
Dimensiones: envergadura 10,66 m; longitud 7,65 m; altura 1,91 m; superficie alar 17,66 m²

SAML S.1 y S.2

Historia y notas

La compañía italiana Società Aeronautica Meccanica Lombarda (SAML) construyó bajo licencia hasta el año 1915 el modelo alemán Aviatik B.I. A continuación, la compañía desarrolló una versión mejorada de reconocimiento táctico armado que, basada directamente en el B.I, estaba propulsada por un motor lineal Fiat A.12 de 260 hp de potencia nominal y recibió la denominación **SAML S.1.** Este aparato entró en servicio en 1916 y al año siguiente se le unió el tipo mejorado **S.2**, que presentaba envergadura reducida, timón de dirección modificado y un motor Fiat A.12bis, más potente. Construido por la SALM y varios subcontratistas italianos hasta un total combinado de 660 ejemplares, este modelo equipó a no menos de 16 *squadriglie da ricognizione* desplegadas en Albania, Macedonia y la propia Italia. Concluida la I Guerra Mundial, bastantes aviones de este tipo siguieron sirviendo en África Oriental.



Utilizado por la Regia Aeronautica durante la I Guerra Mundial, el SAML S.2 fue un biplano de reconocimiento.

Especificaciones técnicas

SAML S.2
Tipo: biplaza de reconocimiento armado
Planta motriz: un motor lineal Fiat A.12bis, de 300 hp de potencia nominal
Prestaciones: velocidad máxima 160 km/h, al nivel del mar; techo de servicio 5 000 m; autonomía con carga máxima de carburante 3 horas 30 minutos
Pesos: máximo en despegue 1 395 kg
Dimensiones: envergadura 12,10 m; longitud 8,50 m; altura 2,98 m
Armamento: dos ametralladoras Revelli de 8 mm, una montada sobre la sección central del plano superior y la otra en un afuste móvil en la cabina trasera; 40 kg de bombas en soportes externos

SAN Jodel, varios modelos

Historia y notas

La Société Aéronautique Normande (SAN) se dedicó, al igual que la compañía Robin, a la construcción de aviones ligeros diseñados por Jodel. SAN inició sus actividades con el **SAN D.117 Gran Tourisme**, un monoplano con cabina cerrada biplaza propulsado por un motor de cuatro cilindros opuestos Continental C90 de 95 hp. A continuación, SAN desarrolló una versión de cuatro a cinco plazas de este modelo con la denominación **D.140 Mousquetaire**, propulsada por el motor de 180 hp Avco Lycoming O-360 y puesta en vuelo por primera vez el 4 de julio de 1958. La producción del D.117 concluyó a finales de 1958, tras haberse completado un total de 250 aparatos; en su lugar, SAN pasó a construir el triplaza **DR.100 Ambassadeur**, que montaba la misma planta motriz que el D.117. En 1961, el DR.100 fue redenominado **DR.1050 Ambassadeur.** Al año siguiente apareció el **D.150 Grand Tou-**

risme (rebautizado **Mascaret** en 1963), un biplaza que combinaba características del D.117 y del DR.1050. En 1963 vio la luz una versión mejorada del Ambassadeur; designada **DR. 1052 Excellence**, estaba propulsada por un motor Rolls-Royce/Continental O-200-A de 100 hp de potencia, o bien por un Potez 4 E-20 de 105 hp nominales. A mediados de 1965 fue puesta en vuelo una versión de remolque de veleros y reclamos publicitarios a la que se dio la denominación **D.140R Abeille**. Por entonces había concluido la producción del DR.1052 Excellence, y las actividades se concentraron en los modelos Mascaret, Mousquetaire y Abeille, hasta que la compañía cerró las puertas en 1969.



El SAN Jodel D.117 fue un derivado del D.112, con líneas más refinadas y un motor de 90 hp en lugar del de 65 hp montado en el tipo anterior. Su envergadura era de 8,18 m y alcanzaba una velocidad máxima de 210 km/h.

Especificaciones técnicas

SAN D.140E Mousquetaire IV
Tipo: monoplano de cuatro a cinco plazas
Planta motriz: un motor de cuatro cilindros opuestos Avco Lycoming O-360-A2A, de 180 hp de potencia nominal
Prestaciones: velocidad máxima 255 km/h, al nivel del mar; techo de servicio 5 000 m; alcance (con combustible máximo) 1 400 km
Pesos: vacío equipado 620 kg; máximo en despegue 1 200 kg
Dimensiones: envergadura 10,27 m; longitud 7,82 m; altura 2,05 m; superficie alar 18,50 m²

SCAN 20

Historia y notas

La Société de Constructions Aéro-Navales de Port-Neuf (SCAN) diseñó a requerimiento del Ministerio del Aire francés un hidrocanoa ligero capaz de ser utilizado para el entrenamiento de pilotos destinados a esta categoría de avión. Denominado **SCAN 20**, tenía configuración monoplana de ala alta cantilever, con flotadores de equilibrio sustentados mediante montantes bajo cada semiplano y unidad de cola bideriva. La potencia era suministrada por un único motor lineal Béarn 6-D soportado por medio de montantes sobre el casco y accionando una hélice propulsora. En su amplia cabina cerrada se acomodaban lado a lado sus dos tripulantes, con capacidad para dos pasajeros detrás de aquellos. Construido en secreto en el curso de 1941, no volaría hasta la liberación de Francia, durante el mes de octubre de 1945. Sus evaluaciones resultaron en un pedido por 30 unidades, de las que sólo 23 serían suministradas a la Marina francesa.



Diseñado secretamente durante la II Guerra Mundial y construido solamente en 23 unidades, el SCAN 20 tuvo un empleo limitado en la Marina francesa de posguerra.

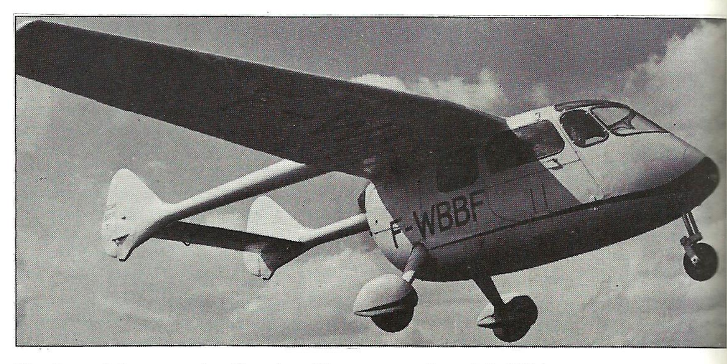
Especificaciones técnicas

Tipo: hidrocanoa de entrenamiento
Planta motriz: un motor lineal en V invertida Salmson 8.AS.00, de 280 hp de potencia nominal
Prestaciones: velocidad máxima 220 km/h; techo de servicio 5 500 m; alcance máximo 600 km
Pesos: máximo en despegue 2 500 kg
Dimensiones: envergadura 15,00 m; longitud 11,95 m; altura 3,62 m; superficie alar 32,00 m²

SECAN SUC.10 Courlis

Historia y notas

La Société d'Études et de Constructions Aéro-Navales (SECAN) comenzó, tras la II Guerra Mundial, la manufactura de accesorios y componentes para aviones. A finales de los años cuarenta, la compañía diseñó con la denominación de **SECAN SUC.10 Courlis** un monoplano ligero con cabina cerrada cuatriplaza, que comprendía un fuselaje en góndola soportado sobre el suelo por medio de un tren de aterrizaje fijo y triciclo. Sobre el fuselaje se implantaba el ala cantilever, de cuyo borde de fuga se extendían hacia atrás dos largueros tubulares que soportaban en su extremo de popa sendas derivas y timones de dirección; ambos largueros estaban unidos por un estabilizador común. La planta motriz estaba montada en la sección trasera de la góndola accionando una hélice propulsora. El espacio restante en cabina estaba ocupado por cuatro asientos en disposición estándar, pero se había previsto que este aparato pudiese también utilizarse como transporte de carga o avión ambulancia. SECAN construyó y vendió 114 ejemplares de este tipo.



La amplia puerta del SECAN SUC.10 Courlis fue diseñada para facilitar el empleo alternativo de este modelo en funciones de carguero y ambulancia aérea (foto Austin J. Brown).

Especificaciones técnicas

Tipo: monoplano ligero cuatriplaza
Planta motriz: un motor lineal en V invertida Mathis 8G40, de 200 hp de potencia nominal
Prestaciones: velocidad máxima 210 km/h; techo de servicio 3 500 m; alcance máximo (con cuatro pasajeros) 1 000 km
Pesos: vacío equipado 1 015 kg; máximo en despegue 1 560 kg
Dimensiones: envergadura 12,35 m; longitud 8,18 m; altura 2,68 m; superficie alar 19,10 m²

SECAT RG-60, RG-75 y S-5

Historia y notas

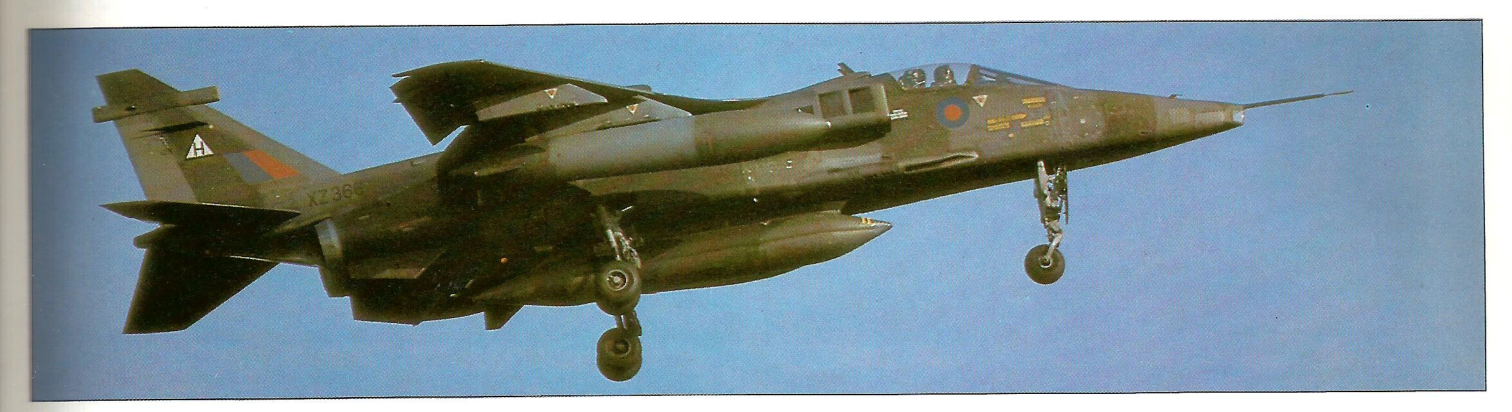
Establecida como Société d'Études et de Constructions d'Avions de Tourisme (SECAT), esta compañía tuvo una corta existencia, antes de que los nubarrones que hacían presagiar el estallido de la II Guerra Mundial pusiesen fin a sus actividades. Esta empresa diseñó y construyó un biplano monoplaza de cabina abierta al que dio la designación **SECAT RG-60** y que estaba propulsado por un motor lineal invertido Train 4A de 40 hp nominales. El **RG-75**, aparecido a continuación, era un monoplano ligero con cabina cerrada biplaza, con un motor lineal invertido Regnier 4-D.2 de 70 hp. El último diseño de esta compañía fue el monoplano de ala alta cantilever **S-5** que, con la misma planta motriz que el RG-75, acomodaba a sus dos plazas en una cabina cerrada.

SEPECAT Jaguar

Historia y notas

En respuesta a un requerimiento conjunto del Armée de l'Air y la Royal Air Force por un avión bivalente, capaz de ser empleado como entrenador avanzado y operacional (en configuración biplaza) y como avión de apoyo táctico, se presentaron a concurso varios proyectos británicos y franceses. La propuesta Breguet Br.121 fue elegida para su ulterior desarrollo a tenor de las especificaciones de ambos países. La luz verde al programa se dio en mayo de 1965 y a continuación se constituyó el llamado Comité de Dirección Jaguar, encargado de la salvaguarda de los intereses de cada nación. Un año después, la British Aircraft Corporation (en la actualidad, British Aerospace) y Breguet Aviation (hoy, Avions Marcel Dassault/Breguet Aviation) formaron la Société Européenne de Production de l'Avion ECAT (SEPECAT) para diseñar y producir el entrenador supersónico y avión de interdicción **SEPECAT Jaguar**. El título ECAT corresponde a las iniciales de École de Combat et d'Appui Tactique, que resume el que era el requerimiento original del Armée de l'Air.

Monoplano de ala alta cantilever, el Jaguar presenta alas aflechadas en 40°, los empenajes caudales también en flecha, tren de aterrizaje triciclo y retráctil, y una planta motriz compuesta por dos motores turbofan Rolls-Royce/Turboméca Adour, inicialmente los Adour Mk 102 de 3 313 kg de empuje unitario con poscombustión. Desde entonces, estos motores han sido remplazados en los **Jaguar S** de la RAF por dos Adour Mk 104 repotenciados. El Jaguar ha sido construido en cuatro versiones principales para las fuerzas aéreas de Francia y Gran Bretaña, y aún en la actualidad su construcción continúa, esencialmente para la exportación y con la denominación **Jaguar International**. Las versiones iniciales, cuya producción ya ha concluido, comprenden las francesas **Jaguar A**, monoplaza de apoyo táctico que voló por primera vez el 23 de marzo de 1969 y de la que se han montado 160 unidades, y la biplaza de entrenamiento avanzado **Jaguar E**, que voló el 8 de setiembre de 1968 y de la que se sirvieron 40 aparatos. Las versiones equivalentes británicas son la monoplaza de apoyo



táctico Jaguar S, puesta en vuelo el 12 de octubre de 1969, de la que se produjeron 165 unidades y que es denominada **Jaguar GR.Mk 1** por la RAF, y la biplaza de entrenamiento operacional **Jaguar B** que, denominada **Jaguar T.Mk 2** por la RAF, voló por primera vez el 30 de agosto de 1971 y de la que se montaron 38 ejemplares.

La capacidad de volar a Mach 1,6 y la adopción de avanzada aviónica para conseguir una sobresaliente precisión de navegación y la posibilidad de operar con toda seguridad a tres cotas operativas diferentes, hacen del Jaguar un avión de apoyo cercano realmente apto. Su posibilidad de llevar una pesada carga ofensiva sobre notables distancias y de lanzarla con gran precisión convierten a este modelo en un adversario formidable. Los Jaguar monoplazas pueden llevar una carga máxima externa de 4 540 kg, estibada en un soporte ventral y en cuatro subalares. Sus cargas pueden ser misiles aire-aire y aire-superficie y depósitos auxiliares de combustible.

La versatilidad ha convertido al Jaguar en un obvio candidato a la exportación y a tal fin se desarrolló la variante Jaguar International, que realizó su vuelo inaugural el 19 de agosto de 1976. Los pedidos iniciales provinieron de Omán (12 ejemplares) y Ecuador (12); estos aparatos están propulsados por los motores turbofan repotenciados Adour Mk 804, estabilizados a un empuje unitario con poscombustión de 3 647 kg para mejorar las prestaciones en operaciones desde pistas elevadas y calurosas. Los pedidos posteriores comprendieron otros 12 aviones para Omán, propulsados por motores Adour Mk 811 de 3 810 kg de empuje con poscombustión, y la firma en 1979 de un acuerdo con la India que cubría la construcción de 40 aviones a cargo de SEPECAT que serían seguidos por componentes para montar otros 45 aparatos por cuenta de la empresa local Hindustan Aeronautics.

A finales de 1983, la suma de pedidos de todas las versiones, servidos o pendientess, ascendía a 550 aparatos, entre los que hay que incluir 30 con destino secreto (en realidad, fueron vendidos a Nigeria). Aparte de las variantes de producción, existe una de carácter experimental con la que se quiere evaluar el sistema de mando eléctrico. Un Jaguar GR.Mk 1 de la RAF ha sido alquilado por el Ministerio de Defensa británico y modificado para el programa ACT (*active control technology*).

El SEPECAT Jaguar GR.Mk 1 es un poderoso avión de apoyo táctico. La sobresaliente eficacia de su sistema de navegación y lanzamiento de armas depende de una plataforma inercial, sensores de datos aéreos, computador, presentador frontal de datos y un telémetro y señalizador de blancos por láser (foto Peter J. Foster).

Especificaciones técnicas
SEPECAT Jaguar S

Tipo: monoplaza de apoyo táctico
Planta motriz: dos turbofan Rolls-Royce/Turboméca Adour MK 104 de 3 647 kg de empuje
Prestaciones: velocidad máxima Mach 1,6 o 1 700 km/h, a 11 000 m; radio de acción 1 400 km
Pesos: vacío equipado 7 000 kg; máximo en despegue 15 700 kg; carga alar neta 649,29 kg/m²
Dimensiones: envergadura 8,69 m; longitud 16,83 m; altura 4,89 m; superficie alar 24,18 m²
Armamento: dos cañones Aden de 30 mm y una carga de 4 540 kg en cinco soportes externos; los Jaguar International llevan afustes en el extradós alar para misiles aire-aire

S.E.T. 3 y S.E.T. 31

Historia y notas
Diseñado por Grigore Zamfirescu, el **S.E.T. 3** de 1929 era un entrenador con doble mando propulsado por un motor sin carenar Salmson 9Ab de 230 hp de potencia nominal. Biplano de envergaduras similares y estructura de madera con revestimiento textil, tenía tren de aterrizaje clásico con patas de eje común, y demostró excelentes cualidades de vuelo. En consecuencia, el S.E.T. 3 fue puesto en construcción en serie para las Fuerzas Aéreas de Rumania, a las que se entregaron dos lotes por un total de 100 aviones. Su envergadura era de 9,80 m y su peso máximo en despegue de 1 120 kg.

El tipo mejorado **S.E.T. 31** de 1930, que fue también construido en serie, era básicamente similar al modelo anterior, pero introducía un nuevo tren de aterrizaje de patas independientes y un plano inferior de menor envergadura y considerable diedro positivo.



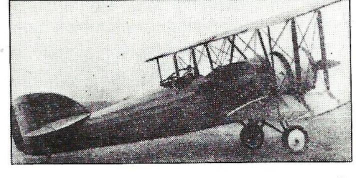
Diferente del S.E.T. 3 por montar un tren de patas independientes, el S.E.T. 31 fue ampliamente utilizado por las Fuerzas Aéreas de Rumania como entrenador básico con doble mando.

S.E.T. 7

Historia y notas
Producido en gran serie para las Fuerzas Aéreas de Rumania, el entrenador avanzado **S.E.T. 7** estaba construido básicamente en madera revestida en tela y perpetuaba las líneas generales de diseño de los otros biplanos de entrenamiento de la firma, generalmente con escasa potencia instalada. Su planta motriz constaba de un motor en estrella Armstrong Siddeley Jaguar de 365 hp.

El S.E.T. 7 original apareció en 1930 y en el transcurso del año siguiente apareció un hidroavión de dos flotadores experimental; el desarrollo **S.E.T. 7K**, que vio la luz en 1934, incorporaba sin embargo un buen número de diferencias. El fuselaje presentaba una estructura íntegramente metálica, la potencia era suministrada por un motor radial Gnome-Rhône 7Ksd de 380 hp carenado por un capó de cuerda larga, los estabilizadores habían sido reformados y en la cabina trasera aparecía un afuste orientable para una ametralladora de 7,7 mm. Una segunda ametralladora se hallaba en el interior del capó del motor, sincronizada de modo que disparase a través del disco barrido por la hélice. Su equipo comprendía un radiotransmisor, una cámara fotográfica y lanzabombas del tipo I.A.R.-Barbieri para una carga máxima de 144 kg de bombas. Su velocidad máxima era de 320 km/h.

El tipo mejorado **S.E.T. 7KB**, que apareció en 1935, tenía una versión más potente del motor Gnome-Rhône 7, construida por I.A.R., y estaba especializada en misiones de reconocimiento táctico y enlace. Apareció a continuación en las líneas de montaje el **S.E.T. 7KD** de 1939, que difería por montar equipo e instrumentación mejorados, y por llevar mayor carga de bombas. Varios S.E.T. 7K, KB y KD se hallaban aún en servicio en 1944.



El S.E.T. 7K tuvo una amplia difusión en la Rumania de los años treinta, siendo utilizado en tareas de observación y equipado con ametralladoras fijas y móviles, radio y una carga ligera de bombas.

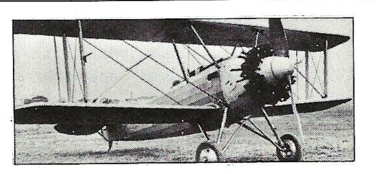
Especificaciones técnicas
S.E.T. 7KB

Tipo: biplaza de reconocimiento táctico y enlace
Planta motriz: un motor en estrella Gnome-Rhône 7K (construido por I.A.R.), de 420 hp
Prestaciones: velocidad máxima 250 km/h; techo de servicio 5 500 m; alcance 580km
Pesos: vacío equipado 1 115 kg; máximo en despegue 1 780 kg
Dimensiones: envergadura 9,80 m; longitud 7,15 m; altura 3,26 m; superficie alar 26,60 m²
Armamento: dos ametralladoras de 7,7 mm y 24 bombas de 12 kg

S.E.T. 10 y S.E.T. X

Historia y notas
Los **S.E.T. 10** y **S.E.T. X** fueron, a pesar de la similitud de sus designaciones, dos aviones diferentes. El biplano S.E.T. 10 montaba un motor de Havilland Gipsy Major de 130 hp y podía alcanzar una velocidad máxima de 180 km/h. Con una envergadura de 9,46 m y un peso máximo en despegue de apenas 800 kg, fue construido en cortas series para las Fuerzas Aéreas de Rumania y empleado en misiones de entrenamiento primario, básico y de vuelo en formación.

Sólo se construyeron dos ejemplares del biplano de envergaduras iguales S.E.T. X. Propulsado por un motor radial Armstrong Siddeley Jaguar sin carenar de 365 hp, este tipo era un monoplaza de entrenamiento acrobático avanzado.



El S.E.T. X fue un entrenador acrobático avanzado, del que sólo se montaron dos unidades (foto M.B. Passingham).